TEKNIK PEMESINAN GERINDA 1

Program Studi: Teknik Pemesinan
Kode: TM.TPM-TPG 1
(Kelas XII-Semester 5)








Disusun oleh:
Hadi Mursidi, SST; M.Pd
Tatang Rahmat, M.Pd

DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAN KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2013

TEKNIK PEMESINAN GERINDA 1

Kode: TM.TPM-TPG 1

(Kelas XII-Semester 5)

DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN MENENGAH
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2013

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi mengetahuan, ketrampilan dan sikap secara utuh, proses pencapaiannya melalui pembelajaran sejumlah mata pelajaran yang dirancang sebagai kesatuan yang saling mendukung pencapaian kompetensi tersebut

Sesuai dengan konsep kurikulum 2013 buku ini disusun mengacau pada pembelajaran *scientific approach,* sehinggah setiap pengetahuan yang diajarkan, pengetahuannya harus dilanjutkan sampai siswa dapat membuat dan trampil dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak bersikap sebagai mahluk yang mensyukuri anugerah Tuhan akan alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui kehidupan yang mereka hadapi.

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa dengan buku teks bahan ajar ini pada hanyalah usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan, sedangkan usaha maksimalnya siswa harus menggali informasi yang lebih luas melalui kerja kelompok, diskusi dan menyunting informasi dari sumber sumber lain yang berkaitan dengan materi yang disampaikan.

Sesuai dengan pendekatan kurikulum 2013, siswa diminta untuk menggali dan mencari atau menemukan suatu konsep dari sumber sumber yang pengetahuan yang sedang dipelajarinya, Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaiakan daya serap siswa dengan ketersediaan kegiatan pembelajaran pada buku ini. Guru dapat memperkaya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dai lingkungan sosial dan alam sekitarnya

Sebagai edisi pertama, buku teks bahan ajar ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaannya, untuk itu kami mengundang para pembaca dapat memberikan saran dan kritik serta masukannya untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya. Atas konstribusi tersebut, kami ucapkan banyak terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan hal yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi emas dimasa mendatang.

Cimahi Desember 2013

Penyusun,

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ……………………………………………………………………… ii

PETA KEDUDUDUKAN BUKU TEKS BAHAN AJAR …………………… iv

GLOSARIUM ………………………………………………………………… v

BAB I. **PENDAHULUAN** ………………………………………………… 1

A. Deskripsi ……………………………………………………… 1

B. Prasyarat ……………………………………………………… 2

C. Petunjuk Penggunaan ……………………………………… 2

D. Tujuan Akhir ………………………………………………….. 3

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar ……………………… 3

F. Cek Kemampuan Awal ……………………………………… 6

BAB II. **KEGIATAN PEMBELAJARAN - TEKNIK DASAR PEMESINAN BUBUT** 9

A. Deskripsi 9

B. Kegiatan Belajar 1- Mesin Gerinda Datar 9

1. Tujuan Pembelajaran ………………………………………… 9

2. Uraian Materi ………………………………………………… 9

a. Macam-macam Mesin Gerida Datar …………… 11

b. Bagian-Bagian Mesin Gerinda Datar 22

c. Perlengkapan Mesin Gerinda datar ………… 27

d. Ukuran Mesin Gerinda datar ………… 46

3. Rangkuman ………………………………………………….. 48

4. Tugas ………………………………………………………… 49

5. Test Formatif ………………………………………………… 49

C. Kegiatan Belajar 2 – Roda Gerinda ……… 50

1. Tujuan Pembelajaran …………………………………………. 50

2. Uraian Materi ………………………………………………… 50

a. Bagian-bagian Roda Gerinda ……… 51

b. Macam-macam Butiran Pemotong *(Abrasive)* 53

c. UKuran Butiran Pemotong Roda Gerinda 55

d. Macam-macam Perekat *(Bond)* 55

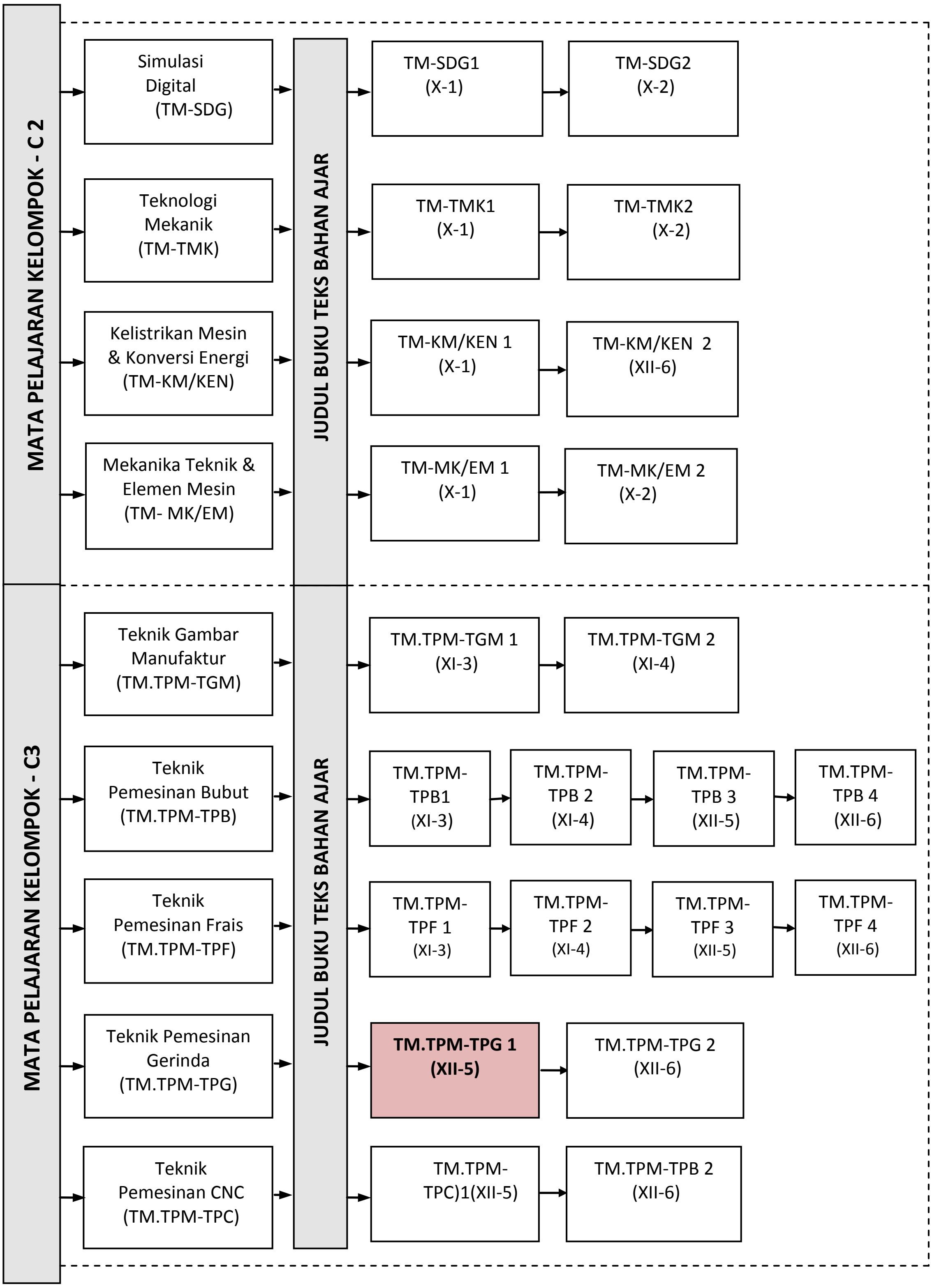
f. Struktur Roda Gerinda 60

g. Bentuk/Geometris Roda Gerinda 61
h. Sistem Penandaan Roda Gerinda 67
i. Pembentukan dan Pengasahan Roda Gerinda 69
j. Proses Pembentukan dan Pengasahan Roda Gerinda 75
k. Menyetimbangan Roda Gerinda *(Balancing)* 78
l. Pemeriksaan Roda Gerinda 85
M. Pemasangan Roda Gerinda 87
3. Rangkuman ………………………………………………… 87
4. Tugas ……………………………………………………….. 88
5. Test Formatif ……………………………………………… 88
D. Kegiatan Belajar 3 – Parameter Pemotongan Pada Mesin Gerinda Datar 89
1. Tujuan Pembelajran 89
2. Uraian materi 89
a. Kecepatan Keliling Roda Gerinda 91
b. Kecepatan Putar Mesin Gerinda Datar (Rpm) 93
d. Waktu Pemesinan Gerinda Datar 94
3. Rangkuman 99
4. Tugas 102
5. Test Formatif 103
E. Kegiatan Belajar 4 – Teknik Pembubutan ………………… 104
1. Tujuan pembelajaran 104
2. Uraian materi 104
a. Teknik Pengikatan Benda Kerja 106
b. Penggunaan Media Pendidngin …………… 113
c. Proses Penggerindaan Datar 116
d. Penerapan K3L Pada Proses Penggerindaan Datar 125
3. Rangkuman …………………………………………… 131
4. Tugas ……………………………………………………….. 137
5. Test Formatif ……………………………………………….. 137
LAMPIRAN 144
DAFTAR PUSTAKA 147

PETA KEDUDUDUKAN BUKU TEKS BAHAN AJAR

Program Keahlian : Teknik Mesin

Paket Keahlian : Teknik Pemesinan



GLOSARIUM

Surface grinding machine	:	Mesin gerinda datar yang gerak mejanya mendatar
Gauge blocks	:	Balok ukur sebagai alat bantu pengukuran dan kelengkapan ragum sinus presisi
Trueing	:	Proses pembentukan roda gerinda
Dressing	:	Proses pegasahan roda gerinda
Abrasive	:	Butiran pemotong roda gerinda
Loading	:	Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong
Glazing	:	Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong butiran pemotong
Collet Chuck	:	Kelengkapan mesin bubut yang berfungsi untuk menjepit/mencekam benda kerja yang memilki permukaan relatif halus dan berukuran kecil
Peripheral operating speed - POS	:	Kecepatan keliling roda gerinda

BAB I
PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetens siswa dari sisi pengetahuan, ketrampilan serta sikap secara utuh. Tuntutan proses pencapaiannya melalui pembelajaran pada sejumlah mata pelajaran yang dirangkai sebagai satu kesatuan yang saling mendukung dalam mencapai kompetensi tersebut. Buku teks bahan ajar ini berjudul "**Teknik Gerinda 1"** berisi empat bagian utama yaitu: pendahuluan, pembelajaran, evaluasi, dan penutup yang materinya membahas sejumlah kompetensi yang diperlukan untuk SMK Program Keahlian Teknik Mesin pada Paket Keahlian Teknik Pemesinan yang pada kelas XII semester 5. Materi dalam buku teks bahan ajar ini meliputi: Mesin gerinda datar, batu gerinda untuk penggerindaan datar, Parameter pemotongan, dan Teknik pemesinan gerinda datar.

Buku Teks Bahan Ajar ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai sejumlah kompetensi yang diharapkan dalam dituangkan dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai dengan pendekatan scientific approach yang dipergunakan dalam kurikulum 2013, siswa diminta untuk memberanikan dalam mecari dan menggali kompetensi yang ada dala kehidupan dan sumber yang terbentang disekitar kita, dan dalam pembelajarannya peran Guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dalam mempelajari buku ini. Guna diusahakan untuk memperkaya dengan mengkreasi mata pembelajaran dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan yang bersumber relevan yang bersumber dari alam sekitar kita.

Penyusunan Buku Teks Bahan Ajar ini dibawah kordinasi Direktorat Pembinaan SMK Kementerian Pendidikan dan kebudayaan, yang akan dipergunakan dalam tahap awal penerepan kurikulum 2013. Buku Teks Bahan Ajar ini merupakan dokumen sumber belajar yang senantiasa dapat diperbaiki, diperbaharui dan dimutahirkan sesuai dengan kebutuhan dan perubahan zaman. Maka dari itu, kritik dan saran serta masukan dari

berbagai pihak diharapkan dapat meningkatkan dan menyempurnakan kualitas isi maupun mutu buku ini.

B. Prasyarat

Prasyarat untuk dapat mempelajari materi ini, siswa sebelumnya harus menguasai materi diantaranya:

1. Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L)
2. Teknik gambar mesin
3. Teknik pengukuran
4. Teknik penanganan material
5. Teknik penggunaan perkakas tangan

C. Petunjuk Penggunaan

Dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan buku teks bahan ajar ini, siswa perlu memperhatikan beberapa hal, yaitu:

1. Langkah-langkah belajar yang ditempuh

a. Menyiapkan semua bukti penguasaan kemampuan awal yang diperlukan sebagai persyaratan untuk mempelajari modul ini.

b. Mengikuti test kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari buku teks bahan ajar ini

c. Mempelajari modul ini secara teliti dan seksama

2. Perlengkapan yang perlu disiapkan

a. Buku modul Teknologi Mekanik

b. Pakaian untuk melaksanakan kegiatan praktik

c. Alat-alat ukur dan alat pemeriksaan benda kerja

d. Lembar pengerjaan / Job Sheet

e. Bahan/material lain yang diperlukan

f. Buku sumber/ referensi yang relevan

g. Buku catatan harian

h. Alat tulis dan,

i. Perlengkapan lainnya yang diperlukan

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari buku teks bahan ajar ini peserta diklat diharapkan dapat:

a. Mengidentifikasi mesin gerinda datar sesuai SOP
b. Menggunakan/menggoperasikan mesin gerinda datar sesuai SOP
c. Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan datar
d. Menggunakan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan datar
e. Menerapkan parameter pemotongan mesin gerinda datar
f. Menggunakan parameter pemotongan mesin gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan
g. Menerapkan teknik pemesinan gerinda datar
h. Menggunakan teknik pemesinan gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Pemesinan Gerinda

KOMPETENSI INTI (KELAS XI)	KOMPETENSI DASAR
KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan teknik pemesinan gerinda datar pada kehidupan sehari-hari.
	1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan teknik pemesinan gerinda datar pada kehidupan sehari-hari

KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan teknik pemesinan gerinda datar pada kehidupan sehari-hari.
	2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan teknik pemesinan gerinda datar pada kehidupan sehari-hari.
	2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan teknik pemesinan gerinda datar
KI-3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam	3.1. Mengidentifikasi mesin gerinda datar (*surface grinding machine*)
	3.2. Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan datar
	3.3. Menerapkan parameter pemotongan mesin gerinda datar
	3.4. Menerapkan teknik pemesinan gerinda datar
	3.5. Mengidentifikasi mesin gerinda silinder (cylindrical grinding machine)
	3.6. Mengidentifikasi batu gerinda untuk

bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	penggerindaan silinder
	3.7. Menerapkan parameter pemotongan mesin gerinda silinder
	3.8. Menerapkan teknik pemesinan gerinda silinder
KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	4.1 Menggunakan mesin gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan
	4.2 Menggunakan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan gerinda datar
	4.3 Menggunakan parameter pemotongan mesin gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan
	4.4 Menggunakan teknik pemesinan gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan
	4.5 Menggunakan mesin gerinda silinder/cylindrical grinding machine untuk berbagai jenis pekerjaan
	4.6 Menggunakan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan silinder
	4.7 Menggunakan parameter pemotongan mesin gerinda silinder untuk berbagai jenis pekerjaan
	4.8 Menggunakan teknik penggerindaan silinder untuk berbagai jenis pekerjaan

F. Cek Kemampuan Awal

Sebelum memulai kegiatan pembelajaran "Teknik Pemesinan Gerinda Datar", diharapkan siswa melakukan cek kemampuan awal untuk

mendapatkan informasi tentang kemampuan dasar yang telah dimiliki. Yaitu dengan cara memberi tanda berupa *cek list* (√) pada kolom pilihan jawaban berikut ini.

No.	Daftar Pertanyaan	Pilhan Jawaban	
		Sudah	**Belum**
	Materi: Mesin Gerinda Standar		
1	Apakah anda sudah dapat menjelaskan definisi mesin gerinda datar		
2.	Apakah anda sudah dapat menyebutkan macam-macam mesin gerinda datar dan fungsinya		
3.	Apakah anda sudah dapat menyebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda datar		
4.	Apakah anda sudah dapat menyebutkan perlengkapan mesin gerinda datar		
5.	Apakah anda sudah dapat menyebutkan peralatan bantu kerja mesin gerinda datar		
6.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan dimensi mesin gerinda datar		
7.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan penggunaan mesin gerinda datar		
	Materi: Batu gerinda untuk penggerindaan datar		
1.	Apakah anda sudah dapat menyebutkan bagian-bagian batu gerinda		
2.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan struktur batu gerinda		
3.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan penandaan roda gerinda		
4.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan penajaman/dressing roda gerinda		

5.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan balancing roda gerinda		
6.	Apakah anda dapat menjelaskan pemasangan roda gerinda		
7	Apakah anda sudah dapat menjelaskan penggunaan batu gerinda		
8	Apakah anda sudah dapat menjelaskan perawatan roda gerinda.		
	Materi Parameter Pemotongan:		
1.	Apakah anda sudah dapat menentukan kecepatan pemakanan/feeding mesin gerinda datar		
2.	Apakah anda sudah dapat menghitung kecepatan putaran mesin gerinda *(Revolotion Per Menit – Rpm)*		
3.	Apakah anda sudah dapat menghitung waktu pemesinan gerinda datar		
4.	Apakah anda sudah dapat menerapkan penggunaan parameter pemotongan mesin gerinda datar		
	Materi: Teknik Pemesinan Gerinda Datar		
1.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan pemilihan/penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja,pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan untuk proses penggerindaan rata, sejajar dan siku		

2.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan pemilihan/penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja,pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan untuk proses penggerindaan bertingkat		
3.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan pemilihan/penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja,pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan untuk proses penggerindaan alur		
4.	Apakah anda sudah dapat menjelaskan pemilihan/penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja,pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan untuk proses penggerindaan miring		

BAB II

KEGIATAN PEMBELAJARAN II - TEKNIK PEMESINAN GERINDA 1

A. Deskripsi

Kegiatan pembelajaran teknik pemesinan gerinda 1, terdiri dari beberapa kegiatan belajar diantaranya: mesin gerinda datar *(surface grinding machine)*, bagian-bagian utama mesin gerinda datar, perlengkapan mesin gerinda datar, macam-alat potong pada mesin gerinda datar, parameter pemotongan pada mesin gerinda datar dan teknik pemesinan gerinda datar.

B. Kegiatan Belajar 1– Mesin Gerinda Datar *(Surface Grinding Machine)*

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, dengan melalui mengamati, menanya, pengumpulan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, peserta didik dapat:

a. Menjelaskan pengertian mesin gerinda datar
b. Menjelaskan fungsi mesin gerinda datar
c. Menyebutkan dan menjelaskan macam-macam mesin gerinda datar dan fungsinya
d. Menyebutkan dan menjelaskan bagian-bagian utama mesin gerinda datar
e. Menyebutkan dan menjelaskan perlengkapan mesin gerinda datar
f. Menyebutkan dan menjelaskan peralatan bantu kerja mesin gerinda datar
g. Menggunakan mesin gerinda datar standar sesuai SOP

2. Uraian Materi

Sebelum mempelajari materi mesin frais standar, lakukan kegiatan sebagai berikut:

Pengamatan:

Silahkan mengamati mesin gerinda datar yang terdapat pada (Gambar 1.1) atau objek lain sejenis disekitar anda (dilingkungan bengkel mesin produksi). Selanjutnya tugas anda adalah:

a. Sebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda datar berikut fungsinya

b. Sebutkan perlengkapan mesin gerinda datar berikut fungsinya
c. Jelaskan bagaimana cara mengoperasikan mesin gerinda datar



Gambar 1.1. Mesin gerinda datar

Menanya:

Apabila anda mengalami kesulitan dalam menjawab tugas diatas, bertanyalah/ berdiskusi/ berkomentar kepada sasama teman atau guru yang sedang membimbing anda.

Mengekplorasi:

Kumpulkan data secara individu atau kelompok, terkait tugas tersebut melalui: benda konkrit, dokumen, buku sumber, atau hasil eksperimen.

Mengasosiasi:

Selanjutnya katagorikan/ kelompokkan masing-masing bagian dan perlengkapan mesin gerinda datar. Apabila anda sudah melakukan pengelompokan, selanjutnya jelaskan bagaimana cara menggunakannya.

Mengkomunikasikan:

Presentasikan hasil pengumpulan data-data anda terkait mesin gerinda datar, dan selanjutnya buat laporannya.

MESIN GERINDA DATAR *(SURFACE GRINDING MACHINE)*

Mesin gerinda datar adalah salahsatu jenis mesin perkakas yang berfungsi untuk menghaluskan/memfinising permukaan benda kerja pada bidang datar/rata, dengan tingkat hasil kehalusan permukaan dapat mencapai sampai dengan N5. Bidang datar/rata dimaksud meliputi, datar sejajar, datar bertingkat, datar miring, datar alur dan datar profil. Pengikatan benda kerja dilakukan dengan mencekam pada meja magnetik atau menggunakan alat pencekam lainnya, yang bergerak mengikuti gerakkan meja mendatar arah bolak-balik atau berputar.

a. Macam-macam Mesin Gerinda Datar *(Surface Grinding Machine)*

Untuk dapat menghasilkan produk penggerindaaan sesuai tuntutan perkerjaan, mesin gerinda datar diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu, **pertama:** berdasarkan posisi sumbu spindel utama dan gerakan meja; dan **kedua:** berdasarkan pelayanan pengoperasiannya.

Mesin Gerinda Datar Berdasarkan Posisi Sumbu Spindel Utama dan Gerakan Meja:

Mesin gerinda datar jika dilihat dari posisi sumbu spindel utama dan gerakan mejanya, dapat dibagi menjadi empat yaitu:

- Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik
- Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar,
- Mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja bolak-balik dan
- Mesin merinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar.

1) **Mesin Gerinda Datar Spindel Horizontal Dengan Gerak Meja Bolak-Balik.**

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggunggan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik (Gambar 1.2).



Gambar 1.2. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik

Jenis mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik terdapat dua jenis yaitu, mesin gerinda datar posisi spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin satu buah) - (Gambar 1.3) dan mesin gerinda datar posisi spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin dua buah) - (Gambar 1.4). Jenis mesin gerinda datar yang pertama, spindel mesin hanya dapat bergerak satu arah yaitu naik/turun arah vertikal karena hanya memilki satu kolom mesin sebagai pengarahnya. Untuk jenis mesin gerinda datar yang kedua, spindel mesin dapat bergerak dua arah yaitu naik/turun arah vertikal dan bergerak kesamping kanan/kiri arah horisontal, karena memiliki dua kolom mesin sebagai pengarahnya.

Mesin gerinda datar jenis ini, digunakan untuk menggerinda benda kerja berbentuk persegi panjang dengan bidang permukaan rata, betingkat atau menyudut.



Gambar 1.3. Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin satu buah)



Gambar 1.4. Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik (kolom mesin dua buah)

2) **Mesin Gerinda Datar Spindel Horizontal Dengan Gerak Meja Berputar.**

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi horizontal (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggunggan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar (Gambar 1.5).



Gambar 1.5. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar

Mesin gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar (Gambar 1.6), digunakan untuk menggerinda benda kerja berbentuk bulat dengan bidang permukaan rata.



Gambar 1 6. Mesin Gerinda datar horizontal gerak meja berputar.

a) **Mesin Gerinda Datar Spindel Vertical Dengan Gerak Meja Bolak-Balik**

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertical (searah jarum jam) dan bersentuhan/bersinggunggan dengan benda kerja yang bergerak mendatar bolak-balik mengikuti gerakan meja (Gambar 1.7).



Gambar 1.7. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertikal dengan gerak meja bolak-balik

Mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja bolak-balik, digunakan untuk menggerinda benda-benda berpermukaan rata, lebar dan menyudut, (lihat Gambar 1.8).



Gambar 1.8. Mesin Gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja bolak-balik

b) Mesin Gerinda Datar Spindel Vertical Dengan Gerak Meja Berputar

Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar adalah, akan terjadi proses pemotongan apabila roda gerinda berputar pada posisi vertical (searah jarum jam) dan bersentuhan/ bersinggunggan dengan benda kerja yang bergerak mendatar mengikuti gerakan meja yang berputar (Gambar 1.9).

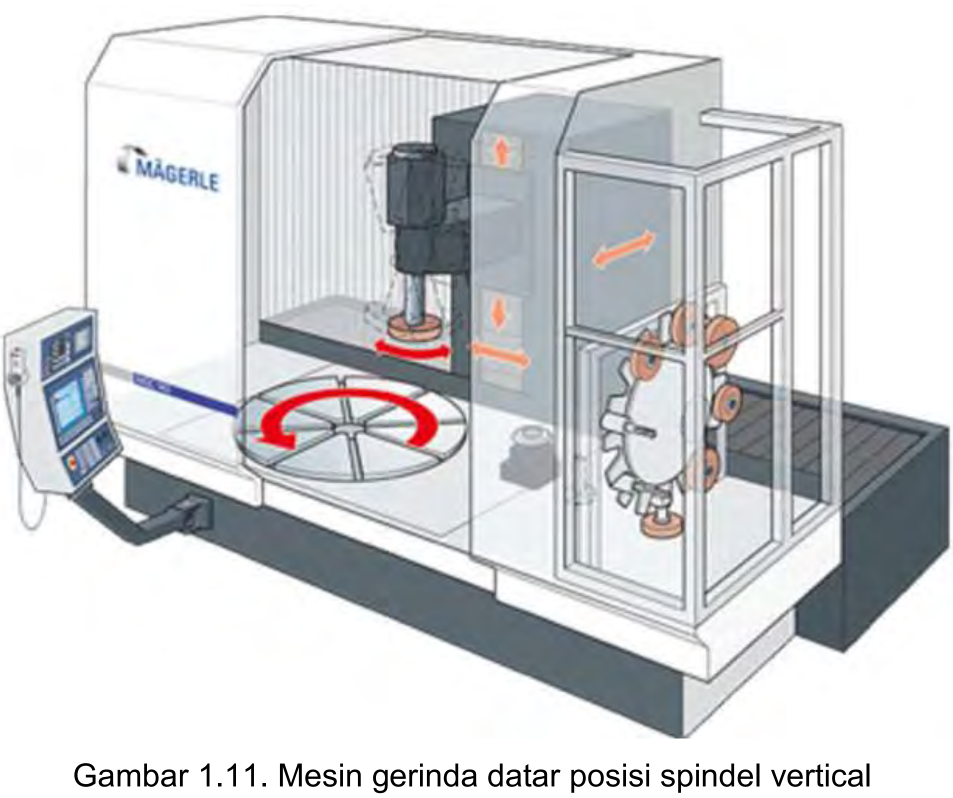


Gambar 1.9. Prinsip kerja mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar

Mesin gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar digunakan untuk menggerinda permukaan rata pada sebuah poros dengan jumlah banyak. Jenis mesin gerinda datar jenis ini terdapat beberapa type diantaranya, **pertama:** mesin gerinda datar posisi spindel vertical (kolom mesin satu buah) - (Gambar 1.10), **kedua:** mesin gerinda datar posisi spindel vertical (kolom mesin dua buah) - (Gambar 1.11), dan **ketiga:** mesin gerinda datar posisi spindel vertical (spidel mesin dua buah) - (Gambar 1.12),



Gambar 1.10. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (kolom mesin satu buah)



Gambar 1.11. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (kolom mesin dua buah)



Gambar 1.12. Mesin gerinda datar posisi spindel vertical dengan gerak meja berputar (spindel mesin dua buah)

Mesin Gerinda Datar Berdasarkan Pelayanan Pengoperasiannya:

Mesin gerinda datar jika dilihat dari pelayanan pengopersiaannya, dapat dibagi menjadi empat yaitu:

1) Mesin Gerinda Datar Manual

Mesin gerinda datar manual (Gambar 1.13), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dilakukan secara manual. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/mengatur meja untuk setting dan pemakanan arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda harus dilakukan secara manual, karena mesin gerinda datar jenis ini hanya difasilitasi pengopersiannya melalui system mekanik.



Gambar 1.13. Mesin gerinda datar manual

2) Mesin Gerinda Datar Semi Otomatis

Mesin gerinda datar semi otomatis (Gambar 1.14), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dilakukan secara semi otomatis. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/mengatur meja arah memanjang dapat dilakukan secara otomatis (tidak termasuk gerakan melintang dan spindel mesin), karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiannya melalui gabungan system mekanik dan hidroulik. Namun demikian apabila menginginkan menggerakkan/mengatur meja arah memanjang secara manual, mesin gerinda datar jenis ini masih tetap dapat digunakan dengan pengoperasian secara manual.



Gambar 1.14. Mesin gerinda datar semi otomatis

3) Mesin Gerinda Datar Otomatis

Mesin gerinda datar otomatis (Gambar 1.15), adalah adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dapat dilakukan secara otomatis. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/ mengatur meja arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda dapat dilakukan secara otomatis, karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiannya melalui system mekanik dan hidroulik secara lengkap. Namun demikian apabila menginginkan penggunaan secara manual, mesin gerinda datar jenis ini masih tetap dapat digunakan dengan pengoperasian secara manual.



Gambar 1.1.5. Mesin gerinda datar otomatis

4) Mesin Gerinda Datar *Computer Numerical Control (CNC)*

Mesin gerinda datar *computer numerical control* (Gambarr 1.16), adalah salah satu jenis mesin gerinda datar yang pelayanan pengoperasiaannya dapat dilakukan melalui komando atau perintah berupa kode-kode dan angka yang sudah distandarkan. Pengertiaannya adalah dalam menggerakkan/ mengatur meja arah memanjang maupun melintang termasuk mengatur posisi spindel roda gerinda dan besar pemakanan dapat dilakukan secara otomatis melalui pemograman dari komputer, karena mesin gerinda datar jenis ini sudah difasilitasi pengopersiaannya melalui system computerisasi.

Mesin gerinda datar jenis ini dapat menghasilkan produk penggerindaan yang kepresisiannya sangat tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan jenis mesin gerinda datar lainnya, karena semua pengendalian pengoperasiaannya dapat dikontrol melalui program dari computer.



Gambar 1.16. Mesin gerinda datar CNC

b. Bagian-bagian Mesin Gerinda Datar *(Surface Grinding Machine)*

Bagian-bagian mesin gerinda datar yang akan diuraikan dibawah ini adalah hanya yang umum digunakan dilingkungan industri kecil dan menengah serta dilingkungan pendidikan yaitu, mesin gerinda datar spindel horizontal dan mesin gerinda datar spindel vertical dengan pelayanan otomatis . Dengan memahami nama bagian-bagian mesin gerinda datar, tentunya dapat membantu operator dalam mengoperasikan, mengendalikan dan merawat mesin.

1) Mesin gerinda datar spindel horizontal

Bagian-bagian mesin gerinda datar spindel horizontal teradapat beberapa bagian yang dapat dilihat pada (Gambar 1.17). Pada setiap jenis



Gambar 1.17. Mesin Gerinda datar spindel horizontal

Keterangan:			
1.	Body mesin	9.	Handel penggerak meja melintang
2.	Kolom mesin	10.	Tuas penggerak otomatis
3.	Spindel mesin	11.	Handel/tuas pengatur pemakanan roda gerinda
4.	Roda gerinda	12.	System hidroulik
5.	Dudukan meja magnetik	13.	System pendingin dan penyedot debu
6.	Meja magnetik	14.	Panel kelistrikan
7.	Pelindung air pendingin	15.	Panel ON-OFF meja magnetic
8.	Handel penggerak meja memanjang	16.	Panel indikator posisi penggerindaan

Fungsi dari masing-masing bagian mesin gerinda datar spindel horizontal adalah sebagi berikut:

- Body mesin, berfungsi sebagai dudukan bagian-bagian mesin lainnya
- Kolom mesin, berfungsi sebagai dudukan spindel dan motor penggerak
- Spindel mesin, berfungsi sebagai dudukan roda gerinda
- Roda gerinda, berfungsi sebagai alat potong pada saat melakukan penggerindaan
- Dudukan meja magnetik, berfungsi sebagai dudukan meja magnetik dan bak pelindung air
- Meja magnetik, berfungsi untuk mengikat benda kerja yang akan dilakukan penggerindaan
- Pelindung air pendidngin, berfungsi agar air pendingin tidak menyebar kemana-mana
- Handel penggerak meja memanjang, berfungsi untuk menggerakan meja arah memanjang secara manual
- Handel penggerak meja melintang, berfungsi untuk menggerakan meja arah melintang secara manual
- Tuas penggerak otomatis, berfungsi untuk penggerak meja secara otomatis
- Handel pengatur pemakanan roda gerinda, berfungsi untuk mengatur pemakanan roda gerinda jika diperlukan besar pemakanan yang teliti
- System hodruolik terdiri dari bak oli, oli dan pompa oli, berfungsi sebagai sumber penggerak meja secara otomatis
- System pendingin dan penyedot debu terdiri dari, **Pertama**: bak air pendingin, air pendingin, pompa air pendingin, berfingsi sebagai sumber tekanan dan sirkulasi air pendingin. **Kedua:** magnet penyaring air pendingin *(coolant magnetic separator),* berfungsi sebagai penyaring air pedingin. **Ketiga:** penyedot debu *(exhause fane),* berfungsi sebagai penyedot debu.

- Panel kelistrikan, berfungsi sebagai tempat tombol-tombol pengendali motor spindel, pompa oli, pompa air dan tombol darurat *(emergensi)*
- Panel ON-OFF meja magnetic, berfungsi sebagai pengatur aktif tidaknya meja magnetik dan beasarnya kekuatan pengikatan benda kerja.
- Panel indikator posisi pemakanan, berfungsi sebagai alat penunjuk posisi penggerindaan berupa angka-angka

2) Mesin Gerinda Datar Spindel Vertikal

Bagian-bagian mesin gerinda datar spindel hvetikal dapat dilihat pada (Gambar 1.18).



Gambar 1.18. Mesin gerinda datar spindel vertikal

Keterangan:			
1.	Kolom mesin	5.	Sytem pendingin
2.	Meja magnetik	6.	Panel kelistrikan
3.	Spindel mesin	7.	System hidroulik
4.	Roda gerinda	8.	Handel/tuas pengatur pemakanan roda gerinda

Fungsi dari masing-masing bagian mesin gerinda datar spindel vertikal adalah sebagai berikut:

- Kolom mesin, berfungsi sebagai dudukan naik dan turunnya spindel dan motor penggerak
- Meja magnetik, berfungsi sebagai pengikat benda kerja
- Spindel mesin, berfungsi sebagai dudukan roda gerinda
- System hodruolik terdiri dari bak oli, oli dan pompa oli, berfungsi sebagai sumber penggerak meja secara otomatis
- System pendingin dan penyedot debu terdiri dari, **Pertama**: bak air pendingin, air pendingin, pompa air pendingin, berfingsi sebagai sumber tekanan dan sirkulasi air pendingin. **Kedua:** magnet penyaring air pendingin *(coolant magnetic separator),* berfungsi sebagai penyaring air pedingin. **Ketiga:** penyedot debu *(exhause fan),* berfungsi sebagai penyedot debu
- Panel kelistrikan, berfungsi sebagai tempat tombol-tombol pengendali motor spindel, pompa oli, pompa air, meja magnetik dan tombol darurat *(emergensi).*

3) Pengoperasian mesin Gerinda Datar Spindel Horisontal

Langkah-langkah pengopersian mesin gerinda datar spindel horizontal adalah sebagai berikut:

- Chek kondisi mesin dan yakinkan bahwa mesin siap digunakan
- Selanjutnya hidupkan sakelar utama sumber kelistrikannya
- Hidupkan pompa hidrolik dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin dan tunggu beberapa saat agar tekanan pompa hidrouliknya merata keseluruh system salurannya.

- Gerakan meja mesin arah memanjang/melintang dan kepala sepindel naik/turun secara manual, agar lebih familier dalam mengopersikannya
- Hidupkan spindel mesin dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin
- Hidupkan motor pompa air pendingin dan penyedot debu dengan mengaktifkan tombol On/Off yang ada dipanel kelistrikan mesin
- Gerakan meja mesin arah memanjang/melintang dan kepala sepindel naik/turun secara otomatis.
- Jika sudah merasa benar-benar kompeten dalam mengopersikan mesin gerinda datar spindel horisontal, matikan mesin dan selanjutnya bersihkan bekas air pendingin termasuk semua kotoran yang ada disekitar mesin. Jangan lupa, meja mesin diberi pelumas dengan oli agar tidak mudah berkarat.

c. Perlengkapan Mesin Gerinda datar

Mesin gerinda datar secara umum dilengkapi tiga jenis perlengkapan utama yaitu perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja, perlengkapan balancing roda gerinda dan perlengkapan penajaman/ pembetukan roda gerinda.

1) Perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja

Perlengkapan pencekaman/pengikatan benda kerja pada mesin gerinda datar diantaranya:

a) Ragum Rata Presisi *(Precision Vice Plate)*

Ragum rata presisi (Gambar 1.19), adalah salah satu perlengkapan pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk balok/persegi panjang dengan hasil penggerindaaan antara satu dengan bidang yang lainnya saling tegak lurus, siku dan sejajar. Ciri-ciri ragum presisi secara fisik adalah, seluruh bagian/bidang luar ragum selain yang ada batang penguncinya dapat dijadikan acaun dasar/bacic penggerindaan, karena pada proses pembuatannya antara bidang

satu dengan yang lainnya sudah dikondisikan kesikuan dan kesejajarannya.



Gambar 1.19. Ragum rata presisi

b) Ragum Poros Presisi *(Precision Vice For Shaft)*

Ragum poros presisi (Gambar 1.20), adalah salah satu perlengkapan pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk bulat atau poros lurus/batang lurus dengan hasil penggerindaaan permukaan datar dan sejajar.



Gambar 1.19. Ragum poros presisi

c) Ragum Sudut Universal Presisi *(Precision Universal Angle Vice)*

Ragum sudut universal presisi (Gambar 1.20), adalah salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan rata atau menyudut (sudutnya dapat diatur dua arah).



Gambar 1.20. Ragum sudut universal presisi

d) Ragum Sinus Presisi ***(Preccision Sine Vice)***

Ragum sinus presisi (Gambar 1.21a), adalah salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan menyudut satu arah dengan alat bantu balok ukur *(gauge blocks)* – (Gambar 1.21b).



Gambar 1.21a. Ragum sinus presisi dan balok ukur



Gambar 1.21b. Balok ukur

e) Ragum Sinus Presisi Universal ***(Preccision Sine Vice)***

Ragum sinus presisi universal (Gambar 1.22), adalah salah satu alat pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan

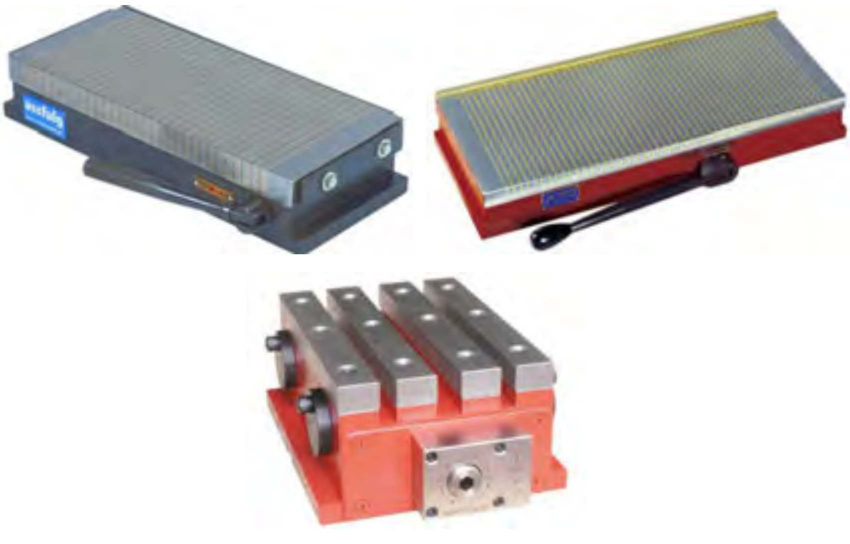
untuk untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan menyudut dua arah dengan alat bantu balok ukur *(gauge blocks)*.



Gambar 1.22. Ragum sinus presisi universal

f) Meja/Chuck Magnet Permanen *(Permanent Magnetic Table/ Chuck)*

Meja magnet permanen, digunakan untuk mencekam benda kerja melalui medan magnet yang diaktifkan secara manual dengan hasil rata, sejajar. Meja magnet jenis ini ada dua jenis yaitu meja magnet permanen berbentuk balok dan meja magnet permanen berbentuk bulat.



Gambar 1.23. Macam-macam meja magnet permanen berbentuk balok



Gambar 1.24. Macam-macam meja magnet
permanen berbentuk bulat

Jenis kmeja magnet permanen lainnya yang memiliki ukuran relatif kecil dapat dilihat pada (Gambar 1.25)



Gambar 1.24. Macam-ukuran kecil

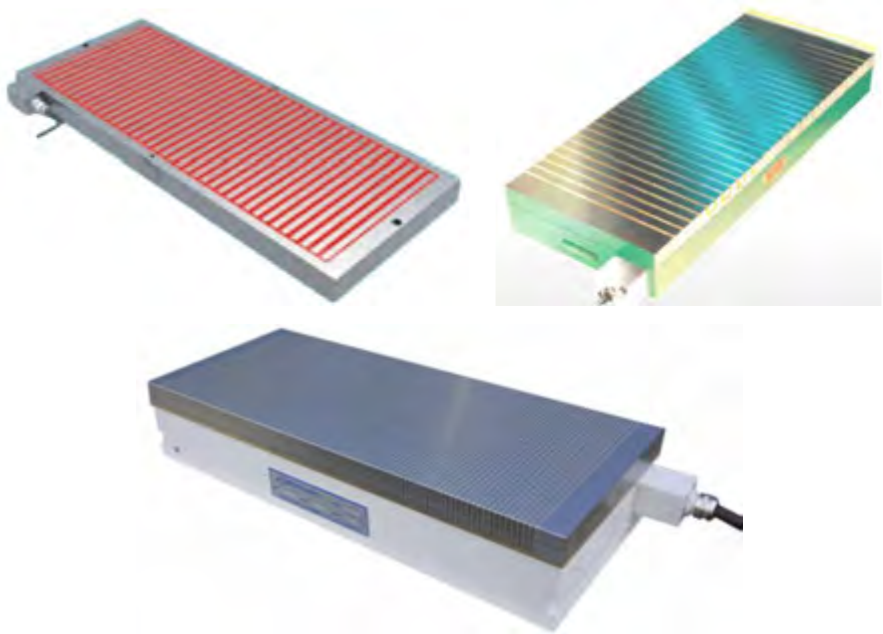
Adapun proses pencekaman benda kerja dengan meja magnet permanent :

- Lempengan-lempengan magnet permanen terletak di antara logam anti magnet yang dipasang di antara plat atas dan bawah.
- Plat atas mempunyai plat sisipan anti magnet yang berfungsi mengarahkan aliran medan magnet.
- Posisi tuas „ON", posisi lempengan magnet sebidang dengan kutub sisipan di plat atas. Medan magnet mengalir dari kutub selatan ke kutub luar (plat atas) dan melewati benda kerja diteruskan ke kutub utara dan plat bawah sehingga benda kerja akan tercekam.

- Benda kerja diatur pada posisi garis kerja aliran medan magnet yang terdapat pada pencekam magnet.
- Posisi tuas „OFF", aliran magnet dipindahkan karena lempengan magnet dan sisipan tidak segaris kerja aliran medan magnet. Plat atas dan sisipan akan menutupi aliran yang menuju ke benda kerja sehingga benda kerja tidak tercekam.

g) Meja Magnet Listrik *(Electro Magnetic Table/Chuck)*

Meja magnet listrik, digunakan untuk mencekam benda kerja melalui medan magnet yang ditimbulkan oleh aliran listrik.



Gambar 1.25. Macam bentuk meja magnet Listrik

Adapun proses pencekaman benda kerja dengan meja magnet listrik:

- Pencekaman menggunakan prinsip elektromagnetik.
- Batangan-batangan yang diujungnya diatur sehingga menghasilkan kutub magnet utara dan selatan secara bergantian bila dialiri arus listrik.
- Supaya aliran medan magnet melewati benda kerja digunakan logam *non ferro* yang disisipkan pada plat atas pencekam magnet.

- Melepas benda kerja dilakukan dengan memutuskan aliran listrik yang menuju pencekam magnet dengan menggunakan tombol *on/off*.

h) Meja Sinus Magnet *(Magnetic Sine Table)*

Meja sinus magnet (Gambar 1.26), digunakan untuk mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut satu arah mendatar *(horizontal)* dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.



Gambar 1.26. Meja sinus magnet

Adapun proses pencekaman benda kerja dengan meja sinus sebagai berikut:

- Benda kerja dicekam pada meja magnet
- Kemiringan sudut yang dikehendaki diatur dengan cara mengganjal pada bagian bawah memakai *slip-gauges atau gauge block*
- Benda kerja dipasang pada bidang atas meja sinus dengan system pencekaman meja magnet.

i) Meja Sinus Magnet Universal *(Universal Magnetic Sine Table)*

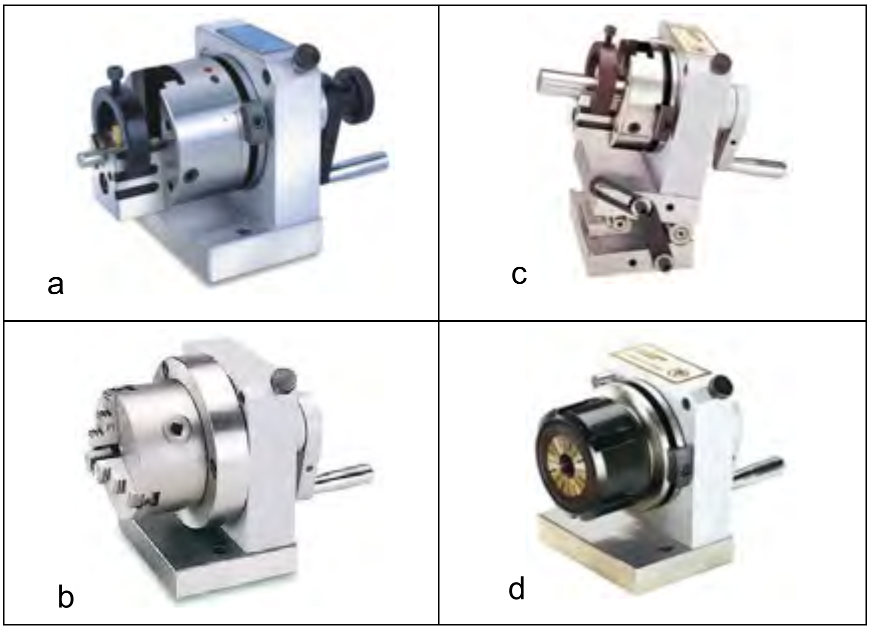
Meja sinus magnet universal (Gambar 1.27), digunakan untuk mengikat atau mencekam benda kerja dengan hasil penggerindaan membentuk sudut dua arah mendatar *(horizontal)* dan tegak *(vertical)* dan dapat diketahui perbedaan selisih ketebalan bidangnya.



Gambar 1.27. Meja sinus magnet universal

j) Peralatan Bantu Pencekaman Khusus *(Punch former)*

Peralatan bantu pencekaman khusus, digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk bulat lurus dan berukuran realtif kecil dengan hasil penggerindaan datar atau menyudut. Terdapat beberapa jenis Peralatan bantu pencekaman khusus diantaranya: *V block punch former* (Gambar 1.28a), 3-*jaw chuck punch former* (Gambar 1.28b), *punch former sine type* (Gambar 1.28c) dan *collet punch former* (Gambar 1.28d).



Gambar 1.28. *Punch former*

k) Peralatan Bantu Pencekaman

Terdapat peralatan bantu pencekaman yang umum digunakan pada proses penggerindaan datar diantaranya:

- **Meja Putar Universal *(Universal Tilting Rotary Table)***

  Meja putar universal (Gambar 1.28), adalah salah satu perlengkapan bantu pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk membagi bidang permukaan benda kerja apabila diperlukan hasil permukaan yang berbidang-bidang dengan sudut tertentu.



Gambar 1.28. Meja putar universal

- **Blok/Balok Penghantar Medan Magnet**

  Blok penghantar medan magnet berfungsi untuk meneruskan aliran medan magnet dari sumber magnet ke benda kerja agar pencekamannya tetap kuat. Ada dua bentuk penghantar magnet yaitu bentuk blok persegi panjang dan blok V (Gambar 1.29).

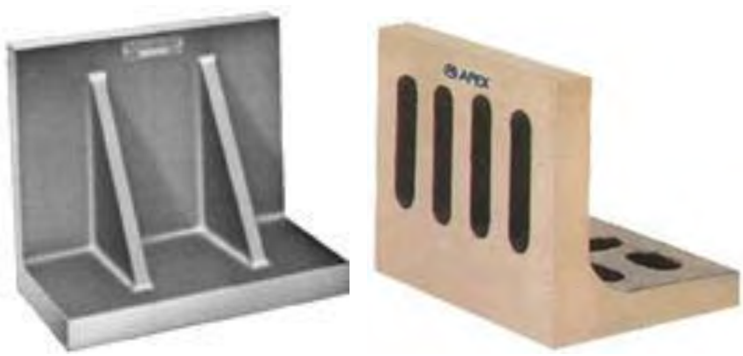


Gambar 1.29. Blok penghantar magnet bentuk persegi panjang dan bentuk V

Peralatan bantu pencekaman jenis ini, digunakan untuk mencekam benda kerja yang tidak memungkinkan dicekam langsung pada meja magnet karena memiliki ukurannya relatif kecil, dan blok penghantar medan magnet beralur “V” digunakan untuk mencekam benda kerja menyudut dengan sudut istimewa atau benda berbentuk bulat.

- **Blok/Balok Penyiku**

  Blok penyiku (Gambar 1.30), adalah salah satu perlengkapan bantu pencekam benda kerja pada mesin gerinda datar yang digunakan untuk membantu mencekam benda kerja berbentuk pelat yang berukuran tinggi dan tipis yang akan digerinda pada bidang sisi/tepinya.



Gambar 1.30. Blok penyiku

2) **Peralatan Pembentuk dan Pengasah Roda Gerinda *(Truing And Dressing Tools Of Grinding Wheel)***

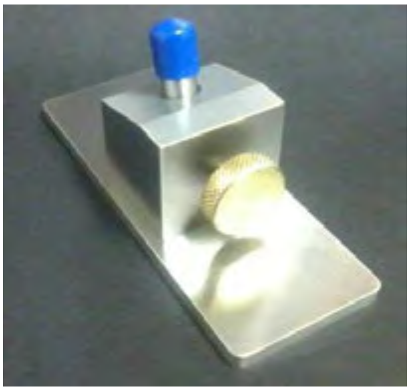
   Peralatan yang digunakan untuk membentuk *(truing)* dan mengasah *()* roda gerinda adalah, dudukan/pemegang *(holder)* dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dreser *(dresser)*. Dengan dua jenis alat ini, roda gerinda yang akan digunakan dapat dibentuk dan diasah sesuai kebutuhan atau tuntutan pekerjaan penggerindaan.

a) **Dudukan/Pemegang alat Pengasah dan Pembentuk Roda Gerinda/Dreser *(Dresser)***

Dudukan/pemegang alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dreser*,* adalah salah satu perlengkapan mesin gerinda datar yang berfungsi sebagai dudukan atau pemegang dreser pada saat melakukan pembentukan dan pengasahan roda gerinda. Secara garis besar terdapat dua jenis dudukan/ pemegang *dresser* yaitu:

- **Pemegang Dreser Roda Gerinda Bentuk Standar *(Standard Holder Wheel Dresser)***

  Pemegang dresser roda gerinda bentuk standar (Gambar 1.31), digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda profil rata pada permukaan dan sisi roda gerinda.




Gambar 1.31. Pemegang alat pengasah roda gerinda/dreser bentuk standar

- **Dudukan/Pemegang Atau Pembentuk dan Pengasah Roda Gerinda *(Dresser)* Bentuk Khusus**

  Dudukan/pemegang alat pembentuk dan pengasah roda gerinda *(dresser)* bentuk khusus, digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda berbagai profil (rata, miring, radius dan berbagai bentuk profil lainnya) pada permukaan dan sisi roda grinda. Terdapat beberapa jenis dudukan/pemegang alat pembentuk dan pengasah roda gerinda/dreser bentuk khusus diantaranya:

- **Sinus Pembentuk Sudut Roda Gerinda *(Angle Sine Wheel Dresser)***

  Sinus pembentuk sudut roda gerinda (Gambar 1.32), digunakan untuk membentuk sudut pada permukaan dan sisi roda gerinda dengan profil rata.



Gambar 1.32. Sinus pembentuk sudut roda gerinda

- **Pembentuk Sisi Roda Gerinda Presisi *(Preccisions Duples Wheel Dresser*)**

  Pembentuk sisi roda gerinda presisi (Gambar 1.33), digunakan untuk membentuk sisi roda gerinda dengan profil rata dan bertingkat.



Gambar 1.33. Pembentuk sisi roda gerinda presisi

- **Pembentuk Roda Gerinda Universal** ***(Universal Wheel Dresser)***

  Pembentuk roda gerinda universal (Gambar 1.34), digunakan untuk membentuk permukaan dan sisi roda gerinda dengan bentuk/profil tertentu sesuai kebutuhan hasil bentuk penggerindaan.



Gambar 1.34. Pembentuk roda gerinda universal

- **Pembentuk radius dan Sudut Roda Gerinda Dengan Kaca Pembesar/Optic** ***(Optical Radius & Angle Wheel Dresser)***

  Pembentuk radius da sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic (Gambar 1.39), digunakan untuk membentuk permukaan dan sisi roda gerinda dengan profil tertentu sesuai kebutuhan hasil bentuk penggerindaan dengan bantuan kaca pembesar/optic.



Gambar 1.35. Pembentuk radius da sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic

b) Alat Pengasah dan Pembentuk Roda Gerinda/dreser *(Dresser)*

Terdapat beberapa jenis alat pengasah roda gerinda/dreser yang umum digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda diantaranya:

- **Dreser Intan/Berlian Mata Satu *(Single Point Diamond Dresser)***

  Dreser intan mata satu (Gambar 1.36), pada ujung tangkai pemegangnya hanya terdapat satu buah mata intan yang berfungsi untuk membentuk dan mengasah roda gerinda. Pengikatan intan pada tangkainya dilakukan dengan cara dipatri atau dibrazing, dengan bentuk tangkai pemegangnya pada umumnya berdimensi silindris atau bulat dengan panjang tertentu. Dreser jenis ini digunakan untuk beban ringan dan jenis roda gerinda yang halus. Pada saat melakukan pembentukan dan pengasahan harus menggunakan gerakan/feding *(feed)* yang lambat, karena dreser intan mata satu kurang kuat menahan beban besar (karena beban bertumpu pada satu titik mata intan). Contoh penggunaan dreser intan mata satu dapat dilihat pada (Gambar 1.37)



Gambar 1.36. Dreser intan mata satu



Gambar 1.37. Contoh penggunaan dresser intan mata satu

- **Dreser Intan/Berlian Mata Banyak *(Multi Point Diamond Dresser)***

  Dreser intan mata banyak (Gambar 1.38), pada ujung tangkai pemegangnya terdapat lebih dari satu buah mata intan yang berfungsi untuk membentuk dan mengasah roda gerinda. Pengikatan mata intan pada tangkai pemegangnya pada umumnya dilakukan dengan cara dipatri atau dibrazing, dengan ukuran mata intan antara 0,02 mm sampai dengan 0,5 mm.

  Dreser jenis ini digunakan untuk beban berat dan untuk jenis roda gerinda yang kasar. Pada saat melakukan pembentukan dan pengasahan dapat menggunakan gerakan/feding *(feed)* lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunkan dreser intan mata satu, karena dreser intan mata banyak bebannya tertumpu pada beberapa titik mata intan.



Gambar 1.38. Dreser intan mata banyak

- **Dreser Diresapi Intan/Berlian *(Impregnated Diamond Dresser)***

  Dreser diresapi intan (Gambar 1.39), terdiri dari campuran serbuk intan dan serbuk logam diaduk hingga merata kemudian disinter . Serbuk intan berupa partikel-partikel yang ukurannya antara 80 sampai dengan 600 mikron. Semakin kecil serbuk intan yang digunakan, akan menajamin ketajamannya sampai pada sisi/tepi bodinya dan akan menjamin banyak titik-titik yang tajam.

  Dreser jenis ini digunakan untuk pembentukan dan pengasahan roda gerinda yang memiliki ukuran halus dan dapat menghasilkan permukaan roda gerinda yang halus.



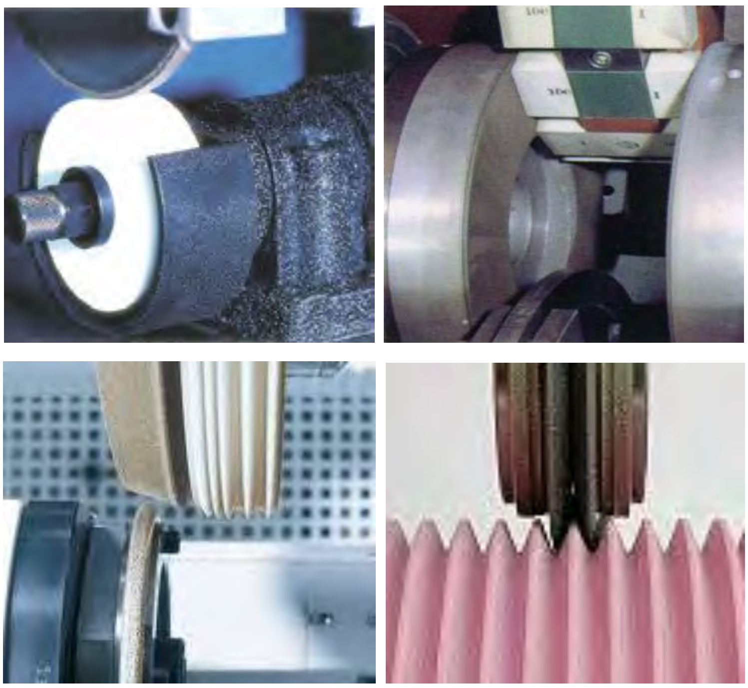
Gambar 1.39. Dreser diresapi intan

- **Roda Dresser Intan Berputar *(Rotary Powered Diamond Dresser Wheel)***

  Roda dreser intan berputar (Gambar 1.40), digunakan untuk membentuk dan mengasah roda gerinda yang memiliki ukuran tidak lebih besar dari 200 mm dan yang sering memerlukan pembentukan dan pengasahan. Contoh penggunaan dresser intan berputar dapat dilihat pada (Gambar 1.41)



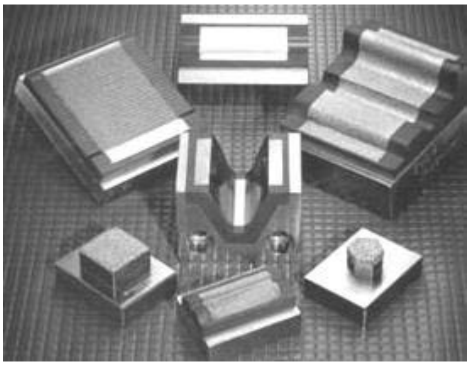
Gambar 1.40. Roda dreser intan berputar



Gambar 1.41. Contoh penggunaan roda dreser intan berputar

- **Balok Dresser Intan/Berlian *(Diamond Dresser Blocks)***

  Balok dreser intan (Gambar 1.42), adalah salah satu jenis dreser dengan tangkai/body berbentuk balok yang pada permukaannya diresapi serbuk intan dengan profil sesuai kebutuhan.



Gambar 1.42. Balok dreser intan

3) Perlengkapan Penyetimbang (*Balancing*) Roda Gerinda

Perlengkapan penyetimbang (*balancing*) roda gerinda, digunakan untuk menyetimbangkan/membalancing roda gerinda agar pada saat digunakan roda gerinda benar-benar setimbang/balance. Perlengkapan jenis ini terdiri dari, dudukan/pengikat roda gerinda dan dudukan penyetimbang.

a) Pengikat Roda Gerinda.

Dudukan/pengikat roda gerinda terdiri dari arbor dan flens *(flange)* - (Gambar 1.43), berfungsi sebagai dudukan/pengikat roda gerinda yang akan dibalancing. Posisi penggunaan arbor dan flens dapat dilihat pada (Gambar 1.44)



Gambar 1.43. Arbor dan felns



Gambar 1.44. Posisi penggunaan arbor dan flens

b) Dudukan penyetimbang.

Dudududukan penyetimbang, berfungsi sebagai dudukan arbor pada saat membalancing batu gerinda. Terdapat dua jenis dudukan penyetimbang yaitu, dudukan penyetimbang dengan batang pelat pipih, batang lurus dan dengan rol. Dudukan penyetimbang dengan batang pelat pipih dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 1.45), dudukan penyetimbang dengan batang lurus dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 1.46) dan dudukan penyetimbang dengan rol dan contoh penggunaannya dapat dilihat pada (Gambar 1.47)



Gambar 1.45. Dudukan penyetimbang dengan batang pipih dan contoh penggunaannya



Gambar 1.46. Dudukan penyetimbang dengan batang lurus dan contoh penggunaannya



Gambar 1.47. Contoh penggunaan dudukan penyetimbang dengan rol dan contoh penggunaannya

d. Ukuran/Spesifikasi Mesin Gerinda Datar

Ukuran/spesifikasi utama mesin gerinda datar meliputi, jarak meja kerja dengan senter spindel mesin, panjang maksimal gerakan meja arah memanjang dan panjang maksimal gerakan meja arah melintang. Contoh spesifikasi mesin gerinda datar secara lengkap dari salah satu industri pembuat mesin gerinda datar dapat dilihat pada (Tabel 1.1).

Tabel 1.1. Contoh spesifikasi mesin gerinda datar secara lengkap dari salah satu industri pembuat mesin gerinda datar

Specifications	Seri HFS 2550 C	Seri HFS 3063 C
Work Table Dimensions mm	250 x 500	300 x 630
Max part weight kg	180	270
Max longitudinal travel mm	640	765
Spindle center to trable distance mm	580	565
Hydr. Table movement m/min		7-23
Autom. Cross feed mm		0,1 - 8
Rapid Vertical Feed mm/min		990
Scale Ring division Y Axis mm		0,02
Autom Vertical Feed		Only V models 0,005-0,05
Rapid Vertical Feed		460
Scale Ring Division Z axis mm		0,005
Grinding wheel dimensions	350 x 40 x 127	400 x 40 x 203
Grinding spindle motor	5	7,5
Dimensions (LxWxH)	2650 x 2150 x 1890	2800 x 2200 x 1890
Weight	2200	2700
Part No.	122 284	122 292
With Autom Vertical Feed	HFFS 2550 VC	HFS 3063
Part No.	122 288	122 6

3. Rangkuman

Penggerindaan gerinda datar adalah suatu teknik penggerindaan yang mengacu pada pembuatan bentuk datar, dan permukaan yang tidak rata pada sebuah benda kerja yang berada di bawah batu gerinda yang berputar. Pada umumnya Mesin Gerinda digunakan untuk penggerindaan permukaan yang meja mesinnya bergerak horizontal bolak-balik.

Berdasarkan sumbu utama : gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja bolak-balik, gerinda datar spindel horizontal dengan gerak meja berputar, gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja bolak-balik dan gerinda datar spindel vertical dengan gerak meja berputar.

Berdasarkan prinsip kerja : gerinda datar manual, gerinda datar semi otomatis, gerinda datar otomatis dan gerinda datar *Computer Numerical Control* (CNC)

Bagian-bagian utama mesin gerinda datar : spindel pemakanan batu gerinda,pembatas langkah meja mesin, sistem hidrolik, spindel penggerak meja mesin naik turun, spindel penggerak meja mesin kanan-kiri, tuas pengontrol meja mesin, panel kontrol, meja mesin.

Perlengkapan mesin gerinda datar: 1).Perlengkapan pencekaman/ pengikatan benda kerja terdiri atas ragum rata presisi, ragum poros presisi, ragum sudut universal presisi, ragum sinus presisi , ragum sinus presisi universal, meja/chuck magnet permanen, meja magnet listrik, meja sinus magnet, meja sinus magnet universal, peralatan bantu pencekaman khusus, peralatan bantu pencekaman. 2). Peralatan pembentuk dan pengasah roda gerinda terdiri atas : dudukan/pemegang alat pengasah dan pembentuk roda gerinda, pemegang dreser roda gerinda bentuk standar, alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dresser 3). Perlengkapan penyetimbang (*balancing*) roda gerinda terdiri atas pengikat roda gerinda, dudukan penyetimbang.

Ukuran/spesifikasi utama mesin gerinda datar meliputi, jarak meja kerja dengan senter spindel mesin, panjang maksimal gerakan meja arah memanjang dan panjang maksimal gerakan meja arah melintang

4. Tugas

a. Buat rangkuman dengan singkat, terkait materi mesin gerinda datar.
b. Produk/benda kerja hasil penggerindaan datar, dapat digunakan untuk komponen-komponen pemesinan. Jelaskan dengan singkat untuk apa saja komponen-komponen tersebut diaplikasikan pada sebuah rangkaian pemesinan.

5. Tes Formatif

a. Jelaskan fungsi mesin mesin gerinda datar.
b. Sebutkan dan jelaskan macam-macam gerinda datar berdasarkan sumbu utama nya !.
c. Sebutkan dan jelaskan macam-macam gerinda datar berdasarkan prinsip kerja nya !
d. Sebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda datar minimal 5 buah.
e. Sebutkan perlengkapan mesin gerinda datar minimal 5 buah

C. Kegiatan Belajar 2 – Roda Gerinda

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, dengan melalui mengamati, menanya, pengumpulan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, peserta didik dapat:

a. Menyebutkan dan menjelaskan bagian-bagian batu gerinda
b. Menjelaskan struktur batu gerinda
c. Menjelaskan penandaan roda gerinda
d. Menjelaskan penajaman/dressing roda gerinda
e. Menjelaskan pemasangan roda gerinda
f. Menjelaskan penggunaan roda gerinda

2. Uraian Materi

Sebelum mempelajari materi mesin frais standar, lakukan kegiatan sebagai berikut:

Pengamatan:

Silahkan mengamati macam-macam roda gerinda yang terdapat pada (Gambar 2.1) atau objek lain sejenis disekitar anda (dilingkungan bengkel mesin produksi). Selanjutnya sebutkan macam-macam roda gerinda dan funsinya serta jelaskan bagian-bagiannya.



Gambar 2.1 Macam-macam roda gerinda

Menanya:

Apabila anda mengalami kesulitan dalam menjawab tugas diatas, bertanyalah/ berdiskusi/ berkomentar kepada sasama teman atau guru yang sedang membimbing anda.

Mengekplorasi:

Kumpulkan data secara individu atau kelompok, terkait tugas tersebut melalui: benda konkrit, dokumen, buku sumber, atau hasil eksperimen.

Mengasosiasi:

Selanjutnya katagorikan/ kelompokkan masing-masing macam-macam pisau frais tersebut. Apabila anda sudah melakukan pengelompokan, selanjutnya jelaskan fungsinya dan cara menggunakannya..

Mengkomunikasikan:

Presentasikan hasil pengumpulan data-data anda terkait dengan macam-macam roda gerinda dan fungsinya serta bagia-bagiannya dan selanjutnya buat laporannya.

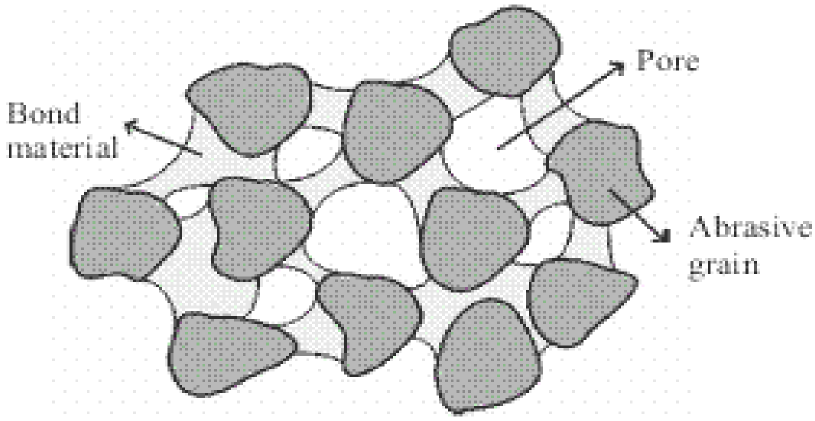
RODA GERINDA

Roda gerinda terdiri dari butiran pemotong (abrasive) dan perekat (bond) yang dibuat dengan cara dipanaskan pada dapur listrik sampai temperatur tertentu, kemudian dikempa dalam cetakan dengan bentuk yang diinginkan. Roda gerinda adalah salah satu jenis alat pemotong yang digunakan untuk pekerjaan finishing dengan hasil tingkat kehalusan dan toleransi tertentu, yang sebelumnya sudah dilakukan pengerjaan awal dengan jenis mesin lainnya. Fungsi roda gerinda diantaranya, digunkan unutk menggerinda datar, mengasah dan membentuk pisau atau untuk jenis pekerjaan lain yang tidak dapat dikerjakan pada mesin perkakas lainnya.

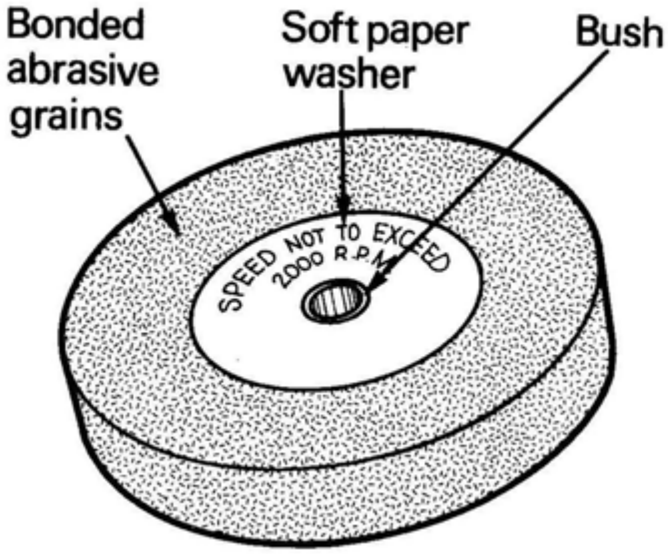
a. Bagian-bagian Roda Gerinda.

Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang maksimal roda gerinda dibuat terdiri dari beberapa bagian yaitu, butiran pemotong *(abrasive)* dan

perekat *(bond)* yang jenisnya dan proses pembuatannya disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan (Gambar 2.2a*)*. Butiran-butiran pemotong *(abrasive)* pada roda gerinda*,* berfungsi sebagai pemotong pada saat digunakan dan perekat *(bond)* berfungsi untuk mengikat antara satu butiran dengan butiran lainnya dengan kekuatan tertentu. Setelah dilakukan proses pengolahan dan pembentukan/pencetakan, roda gerinda terdiri dari beberapa bagian yang dapat dilihat pada (Gambar 2.2b).



Gambar 2.2a. Bagian-bagian roda gerinda



Gambar 2.2b. Bagian-bagian roda gerinda setelah dilakukan proses pengolahan dan pembentukan/pencetakan

b. Macam-macam Butiran Pemotong (*Abrasive*).

Butiran pemotong dibuat sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Terdapat macam-macam butiran pemotong diantaranya:

1) Alumunium Oxide (AL_2O_3). "Simbol A".

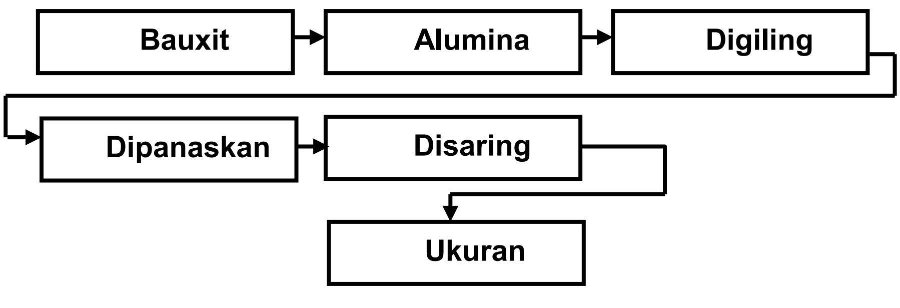
Aluminium oksida memiliki variasi dalam sifat yang timbul dari perbedaan komposisi kimia dan struktur yang diakibatkan dari proses manufaktur atau pembuatannya.

Aluminium oksida grit murni (AL_2O_3) berwarna putih memilki struktur berongga dan tajam dengan kekuatan rendah, digunakan untuk penggerindaan umum/pengasaran dengan hasil kehalusan sedang. Butiran jenis ini memilki sifat kurang tahan terhadap panas dan sensitif terhadap keras dan bahan besi.

Aluminium oksida (AL_2O_3) paduan dengan TiO_2 berwarna coklat, memiliki kekerasan yang lebih rendah namun memiliki ketangguhan tinggi. Butiran jenis ini memilki sifat kurang tahan terhadap panas dan sensitif terhadap keras dan bahan besi.

Aluminium oksida paduan dengan kromium oksida (<3%) berwarna merah muda, memilki keseimbangan antara kekerasan dan ketangguhan dan efisien. Butiran jenis ini memilki sifat tahan terhadap panas, tekanan tinggi dan bahan besi.

Roda gerinda dengan butiran alumunium oxide secara umum digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik tinggi (baja karbon, baja paduan dan HSS). Proses pembuatan butiran alumunium oxide dapat dilihat pada (Gambar 2.3)



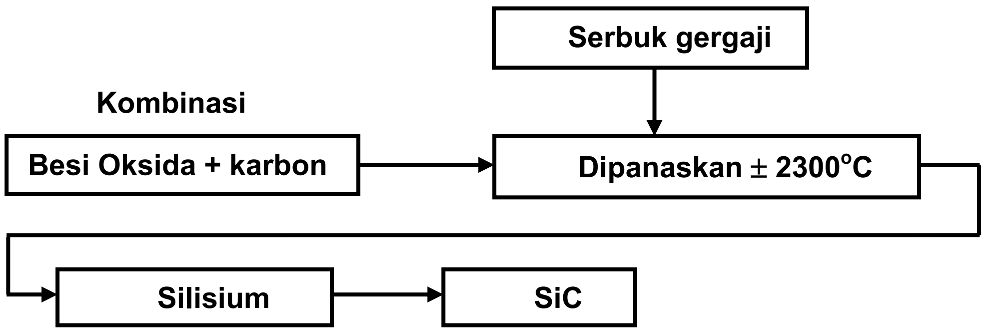
Gambar 2.3. Proses pembuatan butiran alumunium oxide

2) Silicon carbida (Sic) " <u>Simbol C</u> "

Silikon karbida warna hitam mengandung setidaknya 95% SiC. Memiliki sifat kurang keras namun tangguh dan efisien digunakan untuk grinding bahan nonferrous.

Silikon karbida warna hijau mengandung setidaknya 97% SiC. Memilki sifat yang lebih baik jika dibandingkan dengan silicon karbida berwanan hitam digunakan untuk menggerinda karbida yang disemen (bahan keras).

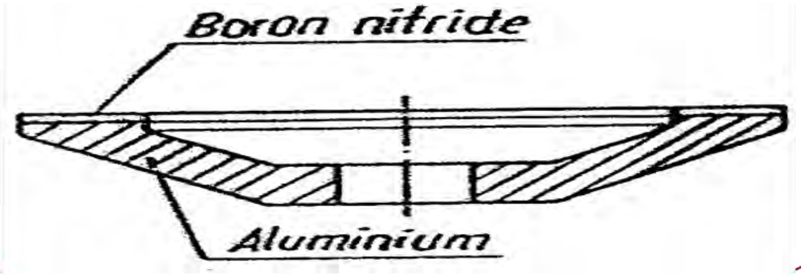
Roda gerinda dengan butiran silikon karbida secara umum digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik rendah (besi tuang kelabu, grafit, alumunium, kuningan dan carbide). Proses pembuatan butiran silicon karbida dapat dilihat pada (Gambar 2.4).



Gambar 2.4. Proses pembuatan butiran silkon karbida

3) Boron Nitrit . " <u>Simbol CBN</u> "

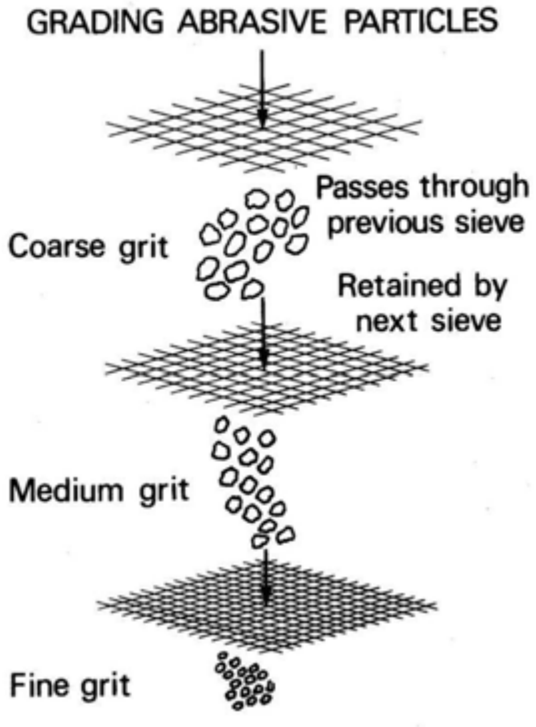
Butiran boron nitrit, memiliki sifat keras, tangguh dan efisien. Digunakan untuk menggerinda benda kerja yang sangat keras (baja perkakas dengan kekerasan diatas 65 HRC). Proses pembuatan roda gerinda dengan butiran boron nitrit dapat dilihat pada (Gambar 2.5).



Gambar 2.5. Proses pembuatan butiran boron nitrit

c. UKuran Butiran Pemotong Roda Gerinda

Besarnya butiran pemotonga roda gerinda didapat dengan cara menyaring butiran-butiran tersebut pada penyaring dengan jumlah mata jala tertentu pada setiap 1 inchinya. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.6).



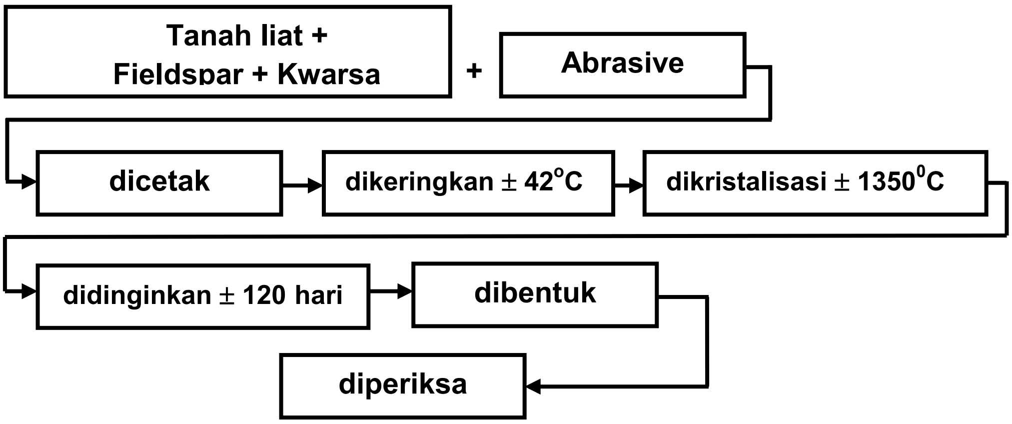
Gambar 2.6. Proses penyaringan ukuran butiran roda gerinda

d. Macam-macam Perekat *(Bond)*

Terdapat bermacam-macam perekat dalam membuat roda gerinda diantaranya:

1) Perekat Keramik (*Vitrified bond*).

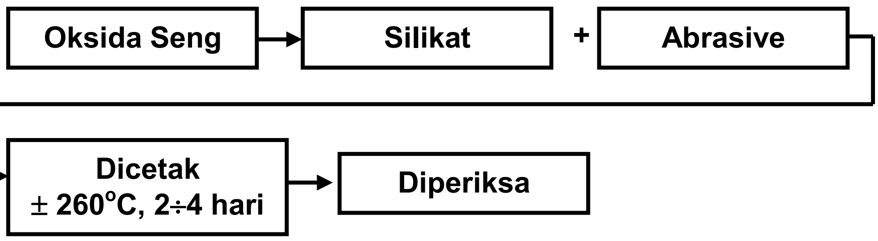
Sebagian besar roda gerinda menggunakan perekat jenis keramik. Kelebihannya perekat jenis ini diantaranya: tahan terhadap air, oly, asam dan panas. Sedangkan kelemahanya diantaranya: rapuh dan kasar, sehingga batu gerinda tidak boleh tipis. Proses pembuatan perekat keramik dapat dilihat pada (Gambar 2.7).



Gambar 2.7. Proses pembuatan perekat keramik

2) Perekat silikat.

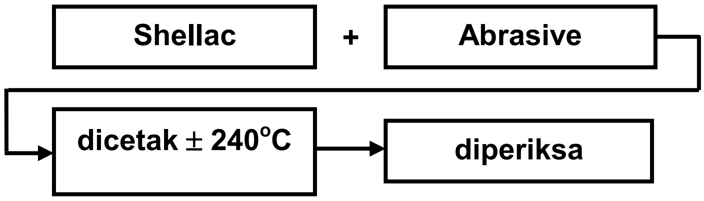
Khusus digunakan untuk mengasah alat-alat potong, karena perekat jenis ini mudah melepaskan butiran *(pulder acting).* Proses pembuatan perekat silikat dapat dilihat pada (Gambar 2.8).



Gambar 2.8. Proses pembuatan perekat silikat

3) Perekat shellac.

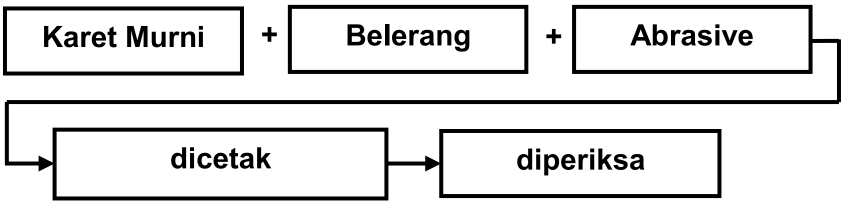
Jenis perekat ini digunakan untuk pengerjaan halus, dan ketahanan terhadap panas rendah. Proses pembuatan perekat shellac dapat dilihat pada (Gambar 2.9).



Gambar 2.9. Proses pembuatan perekat shellac

4) Perekat Karet.

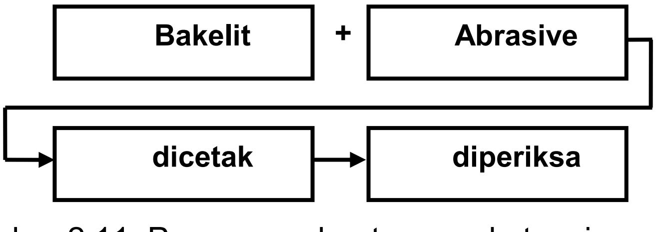
Roda gerinda dengan perekat karet digunakan untuk roda gerinda pengontrol/penahan pada mesin gerinda silinder tanpa senter (*centerless grinding*). Proses pembuatan perekat karet dapat dilihat pada (Gambar 2.10).



Gambar 2.10. Proses pembuatan perekat karet

5) Perekat Resin Syntetik *(Syntetic Resin Bond)*.

Roda gerinda dengan perekat resin syntetik, digunakan untuk roda gerinda pemotong yang tipis, karena perekat jenis ini elastis dan ulet. Proses pembuatan perekat resin syntetik dapat dilihat pada (Gambar 2.11).



Gambar 2.11. Proses pembuatan perekat resin syntetik

6) Perekat logam.

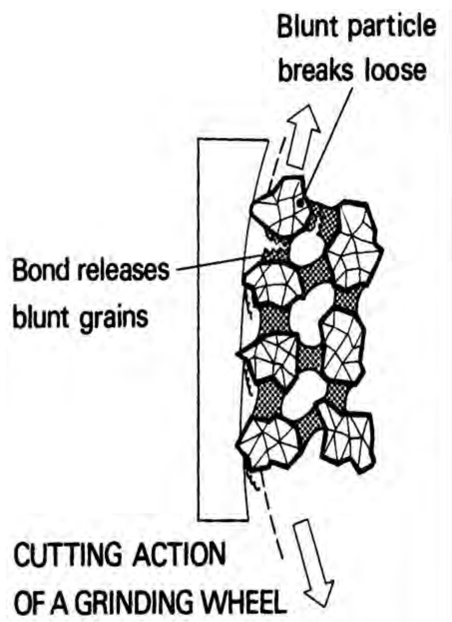
Roda gerinda dengan perekat logam, digunakan untuk mengikat butiran pemotong boron nitride dan Intan. Proses pembuatan perekat resin syntetik dapat dilihat pada (Gambar 2.12).

PROSES ELEKTRO PLATING

Gambar 2.12. Proses pembuatan perekat logam

e. Tingkat Kekerasan Roda Gerinda

Yang dimaksud dengan tingkat kekerasan roda gerinda adalah kemampuan perekat untuk mengikat butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan. Ilusrtasi tingkat kekerasan roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.13)

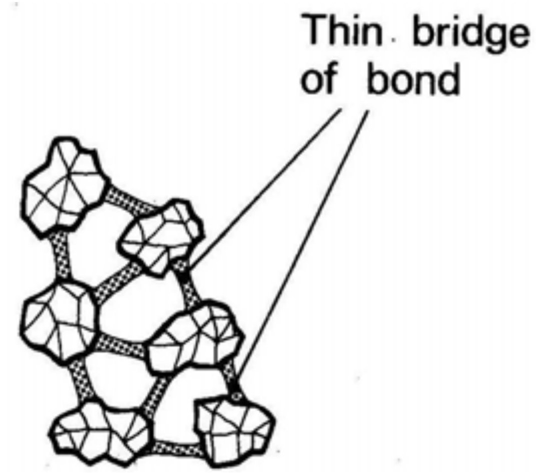


Gambar 2.13. Ilusrtasi tingkat kekerasan roda gerinda

1) Roda Gerinda Lunak

Roda gerinda lunak memiliki prosentase perekat sedikit, sehingga memiliki sifat mudah untuk melepaskan butiran dibawah tekanan pemotongan tertentu. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk

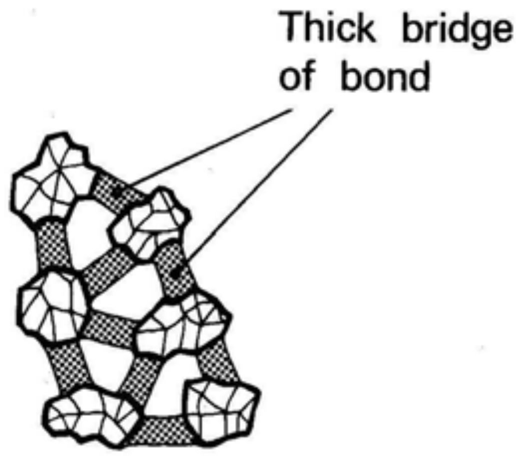
menggerinda bahan/material yang keras. Struktur roda gerinda lunak dapat dilihat pada (Gambar 2.14).



Gambar 2.14. Struktur roda gerinda lunak

2) Roda Gerinda Keras.

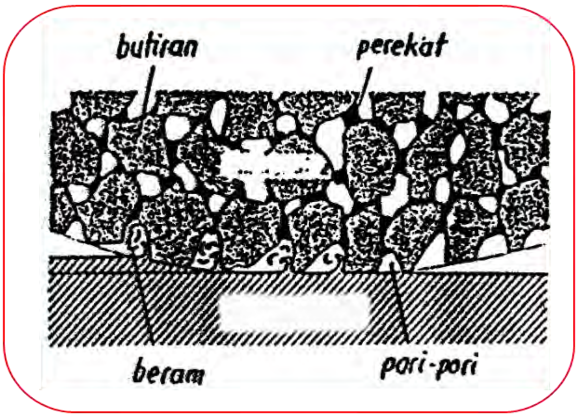
Roda gerinda keras memilki prosentase jumlah perekat besar apabila dibandingkan dengan roda gerinda lunak, sehingga memilki sifat sulit untuk melepaskan butiran pada tekanan pemotongan tertentu. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk menggerinda bahan/material yang lunak. Struktur roda gerinda keras dapat dilihat pada (Gambar 2.15).



Gambar 2.15. Struktur roda gerinda keras

f. Struktur Roda Gerinda

Struktur roda gerinda ditentukan oleh besar kecilnya volume pori-pori yang terdapat diantara butiran pemotong. Pori-pori berfungsi sebagai ruang/tempat beram dan memperbaiki proses pendinginan.

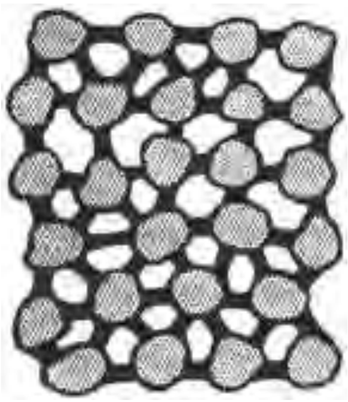


Gambar 2.16. Fungsi pori-pori pada saat pada roda gerinda

Struktur roda gerinda secara garis terdiri dari tiga jenis yaitu, struktur terbuka *(open structure/open spacing)*, struktur sedang *(medium struktur/medium spacing)* dan struktur padat *(dense structure/close spacing).*

1) Struktur Terbuka *(Open Structure/Open Spacing)*.

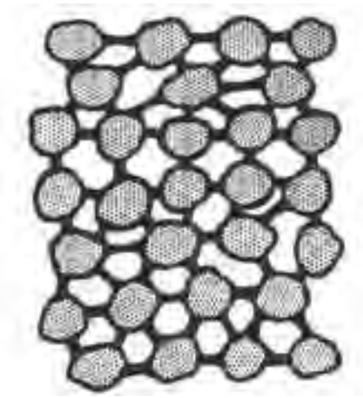
Roda gerinda struktur terbuka (Gambar 2.17), memiliki ruang antara butiran pemotong lebar. Efisisensi pemotongan baik dan digunakan untuk pengasaran.



Gambar 2.17. Roda gerinda struktur terbuka

2) **Struktur Sedang *(Medium Struktur/Medium Spacing).***

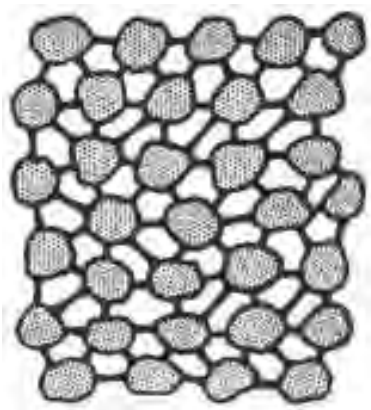
Roda gerinda struktur sedang (Gambar 2.18), memiliki ruang antara butiran pemotong sedang. Efisisensi pemotongan sedang dengan hasil penggerindaan kehalusan permukaan sedang.



Gambar 2.18. Roda gerinda struktur sedang

3) **Struktur Padat *(Dense Structure/Close Spacing)***

Roda gerinda struktur padat (Gambar 2.19), memiliki ruang antara butiran pemotong kecil. Efisiensi pemotongan kurang baik dan digunakan untuk proses finising.



Gambar 2.19. Roda gerinda struktur padat

g. Bentuk/Geometris Roda Gerinda.

Bentuk roda gerinda dibuat berdasarkan kebutuhan jenis pekerjaan, maka masing-masing bentuk roda gerinda memiliki fungsi yang berbeda-beda. Terdapat beberapa macam bentuk roda gerinda diantaranya:

1) Roda Gerinda Lurus *(Straight Wheel)*

Roda gerinda lurus (Gambar 2.20), digunakan untuk penggerindaan datar pada mesin gerinda datar, penggerindaan silinder luar pada mesin gerinda silinder, dan penggerindaan alat-alat potong perkakas tangan pada mesin gerinda bangku/pedestal.



Gambar 2.20. Roda gerinda lurus

2) Roda Gerinda Silinder *(Cylinder Wheel)*

Roda gerinda silinder (Gambar 2.21), digunakan untuk penggerindaan diameter dalam dengan posisi spindel vertikal atau horizontal.



Gambar 2.21. Roda gerinda silinder

3) Roda Gerinda Tirus Satu Sisi *(Tappered One Side Wheel)*

Roda gerinda turus satu sisi (Gambar 2.22), digunakan untuk penggerindaan alur miring satu sisi dan mengasah pisau mesin perkakas.



Gambar 2.22. Roda gerinda tirus satu sisi

4) Roda Gerinda Tirus dua sisi (*Tappered Two Side Wheel)*

Roda gerinda turus dua sisi (Gambar 2.23), digunakan untuk penggerindaan alur bentuk V dan roda gigi.



Gambar 2.23. Roda gerinda tirus dua sisi

5) Roda Gerinda Pengurangan Satu Sisi *(Recessed One Side Wheels)*

Roda gerinda pengurangan satu sisi (Gambar 2.24), digunakan untuk penggerindaan permukaan bidang datar dengan posisi spindel datar atau horizontal.



Gambar 2.24. Roda gerinda pengurangan satu sisi

6) **Roda Gerinda Pengurangan Dua Sisi *(Recessed Two Side Wheels)***

Roda gerinda pengurangan dua sisi (Gambar 2.25), digunakan untuk penggerindaan datar dengan posisi spindel tegak atau vertikal.



Gambar 2.25. Roda gerinda pengurangan dua sisi

7) **Roda Gerinda Mangkuk Lurus *(Straight Cup Wheels)***

Roda gerinda mangkuk lurus (Gambar 2.26), digunakan untuk penggerindaan permukaan datar dengan spindel vertical dan penggerindaan sisi dengan spindel horizontal.



Gambar 2.26. Roda gerinda mangkuk lurus

8) **Roda Gerinda Mangkuk kerucut *(Taper Cup Wheels)***

Roda gerinda mangkuk kerucut (Gambar 2.27), digunakan untuk penggerindaan alat-alat potong.



Gambar 2.27. Roda gerinda mangkuk kerucut

9) Roda Gerinda Piring *(Dish Wheels)*

Roda gerinda piring (Gambar 2.28), memiliki cirri-ciri bidang potongnya berbentuk lurus. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk penggerindaan alat-alat potong.



Gambar 2.28. Roda gerinda piring

10) Roda Gerinda Piring Gergaji (*Saw gummer/Sauser Wheels*)

Roda gerinda pring geraji (Gambar 2.29), memiliki ciri-ciri bidang potongnya berbentuk radius. Roda gerinda jenis ini digunakan untuk penggerindaan alat-alat potong khususnya untuk daun gergaji.



Gambar 2.29. Roda gerinda piring gergaji

11) Roda Gerinda Tanpa Senter *(Centerlees Grinding Wheels)*

Roda gerinda tanpa senter (Gambar 2.30), digunakan untuk penggerindaan diameter luar tanpa senter pada mesin gerinda silinder *(cylinder grinding machine).*



Gambar 2.30. Roda gerinda tanpa senter

12) Roda Gerinda dalam *(Internal Grinding Wheels)*

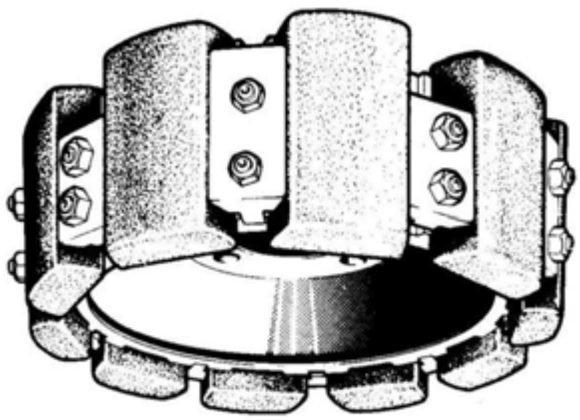
Roda gerinda dalam, digunakan untuk penggerindaan diameter dalam pada mesin gerinda silinder *(cylinder grinding machine).* Terdapat dua jenis roda gerinda dalam yaitu roda gerinda dalam tanpa tangkai dan dengan tangkai (Gambar 2.31).



Gambar 2.31. Roda gerinda dalam tanpa tangkai dan dengan tangkai

13) **Roda Gerinda Bentuk Khusus**

Roda gerinda bentuk khusus (Gambar 2.32), digunakan untuk penggerindaan datar pada mesin gerinda datar dengan spindel tegak atau vertikal. Roda gerinda jenis ini terdapat beberapa buah mata batu gerinda yang diikatkan pada pemegang/holdernya, yang jumlahnya tergantung dari besar diameter pemegangnya. Sehingga apabila ada salah satu mata batu gerinda yang rusak, penggantiannya cukup satu mata batu gerinda saja.



Gambar 2.32. Roda gerinda bentuk khusus

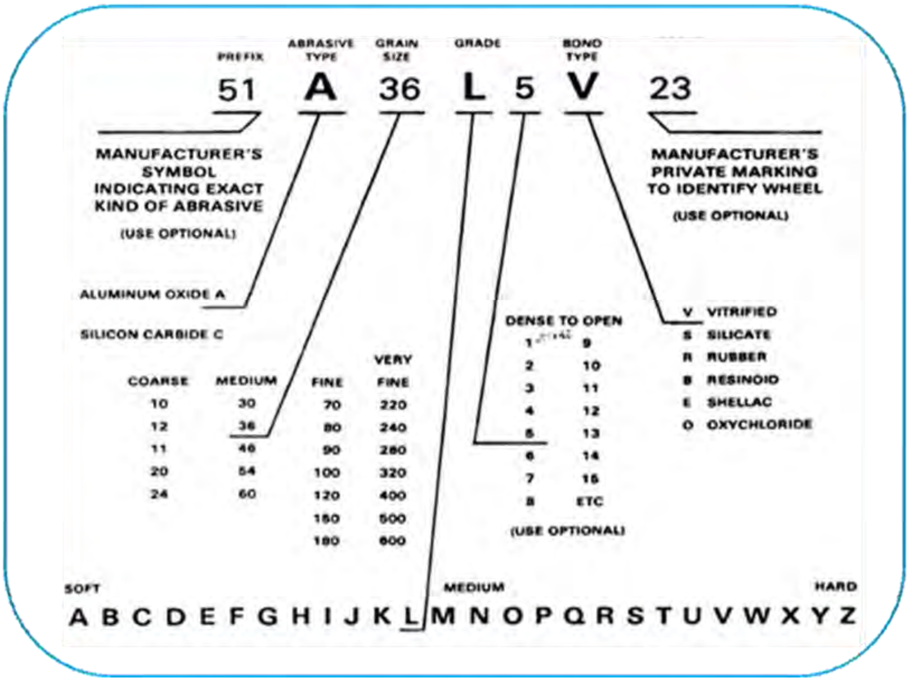
h. Sistem Penandaan Batu gerinda

Pada setiap roda gerinda terdapat suatu standar penandaan untuk menentukan identitas sebuah batu gerinda. Identitas ini dituliskan pada kertas label yang ditempelkan pada sisi roda gerinda atau dengan cara lain berupa huruf-huruf dan angka-angka. Penandaan ini bertujuan, agar pengguna mengetahui spesifikasi utama yang ada pada roda gerinda tersebut diantaranya: jenis butiran abrasive, ukuran butiran abrasive, jenis perekat, tingkat kekerasan dan strukturnya. Selain itu sebuah roda gerinda juga diberi identitas lain yaitu: ukuran (diameter luar, diameter dalam dan ketebalan) dan merk pabrik pembuatnya. Contoh penandaan salah satu jenis roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.33)



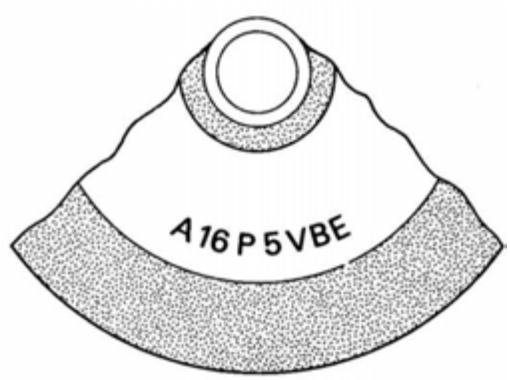
Gambar 2.33. Contoh penandaan roda gerinda

Penandaan sebuah roda gerinda harus berdasarkan standar yang telah ditetapkan, sehingga setiap pabrikan pembuat roda gerinda dalam pembuatnnya harus mengikuti standar tersebut. Standar penandaan roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.34).



Gambar 2.34. Standar penandaan roda gerinda

Contoh pembacaan atau pengertian penandaan roda gerinda sebagaimana terlihat pada (Gambar 2.35), adalah sebagai berikut:



Gambar 2.35. Salah satu contoh penandaan roda gerinda

Pengertian penandaan roda gerinda diatas adalah:

A	: Butiran pemotong "Alumunium oksida"
16	: Ukuran butiran "Sangat kasar"
P	: Kekerasan "Keras"
5	: Struktur "Sedang"
V	: Perekat keramik (*Vitrified bond*).
BE	: Karakteristik/type perekat

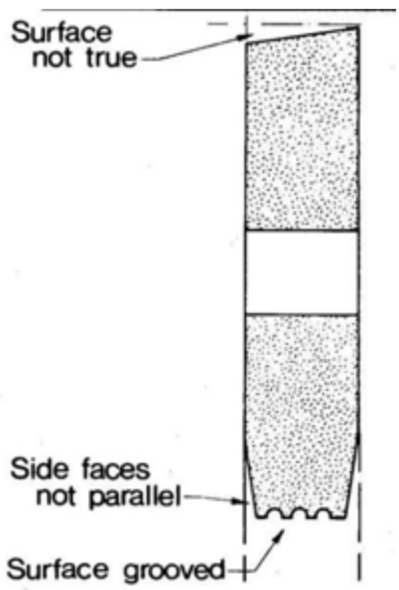
i. Pembentukan dan Pengasahan Roda Gerinda *(Trueing And Dressing Of Grinding Wheel)*

Pembentukan dan pengasahan roda gerinda dilakukan sesuai dengan kebutuhan hasil penggerindaan, yaitu bentuk/profil dan kehalusan seperti apa yang diinginkan. Peralatan yang digunakan untuk melakukan **p**embentukan dan pengasahan roda gerinda adalah, dudukan/pemegang *(holder)* dan alat pengasah dan pembentuk roda gerinda/dreser *(dresser)*.

1) Pembentukan Roda Gerinda *(Trueing)*

Pembentukan roda gerinda *(trueing),* adalah proses pembentukan roda gerinda yang hasil permukaannya dapat berbentuk rata, bertingkat, miring, radius, alur profil (alur bentuk standar, alur bentuk radius dan alur bentuk V) dan bentuk-bentuk lainnya. Selain itu *trueing* juga dapat diartikan, proses mempertahankan bentuk roda gerinda dengan cara

memperbaiki/meratakan permukaan yang rusak atau tidak rata (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan (Gambar 2.36).



Gambar 2.36. Permukaan roda gerinda yang tidak rata atau rusak (miring atau beralur) akibat kesalahan penggunaan

a) Pembentukan Roda Gerinda Bentuk Rata

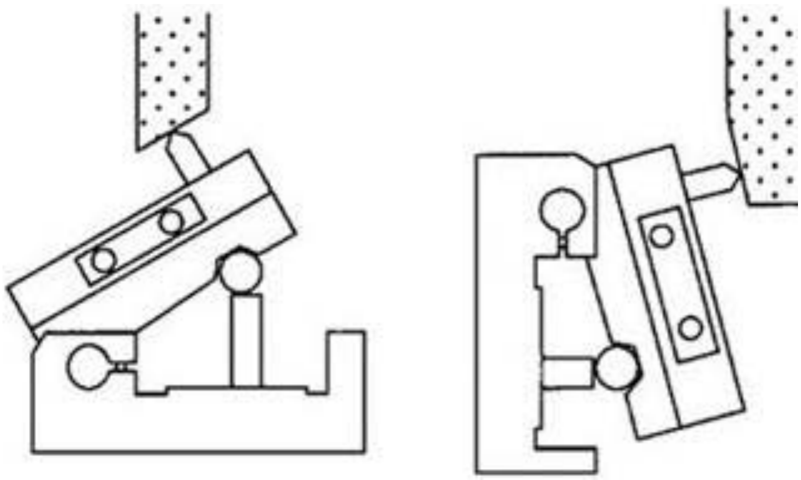
Pembentukan roda gerinda bentuk rata, digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan dan sisinya rata. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah, dudukan/pemegang dreser bentuk standar dan dresser. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk rata dengan pemegang dreser bentuk standar dapat dilihat pada (Gambar 2.37).



Gambar 2.37. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk rata dengan pemegang dreser bentuk standar

b) Pembentukan Roda Gerinda Bentuk Miring

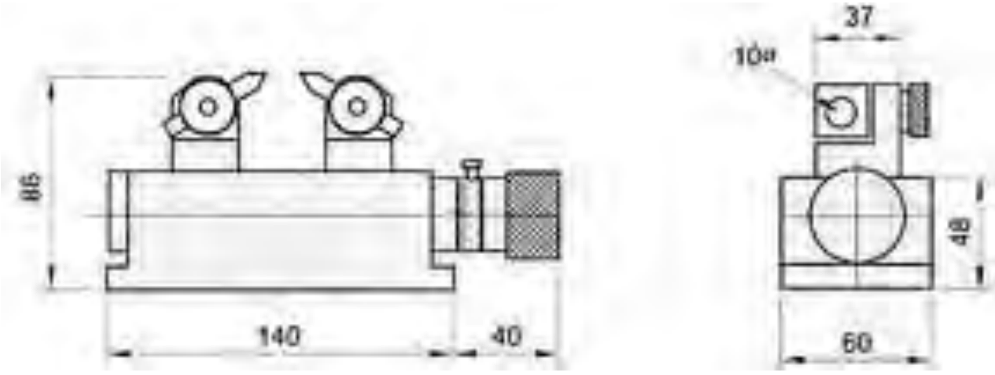
Pembentukan roda gerinda bentuk miring, digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan miring. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah, sinus pembentuk sudut roda gerinda *(angle sine wheel dresser)* dan dreser. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan sinus pembentuk sudut roda gerinda dapat dilihat pada (Gambar 2.38).



Gambar 2.38. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan sinus pembentuk sudut roda gerinda

c) Pembentukan Roda Gerinda Bentuk Bertingkat

Pembentukan roda gerinda bentuk bertingkat, digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan bertingkat. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah, pembentuk sisi roda gerinda presisi *(preccisions duples wheel dresser*) dan dreser. Hasil pembentukan roda gerinda bentuk bertingkat dengan pembentuk sisi roda gerinda presisi dapat dilihat pada (Gambar 2.39).

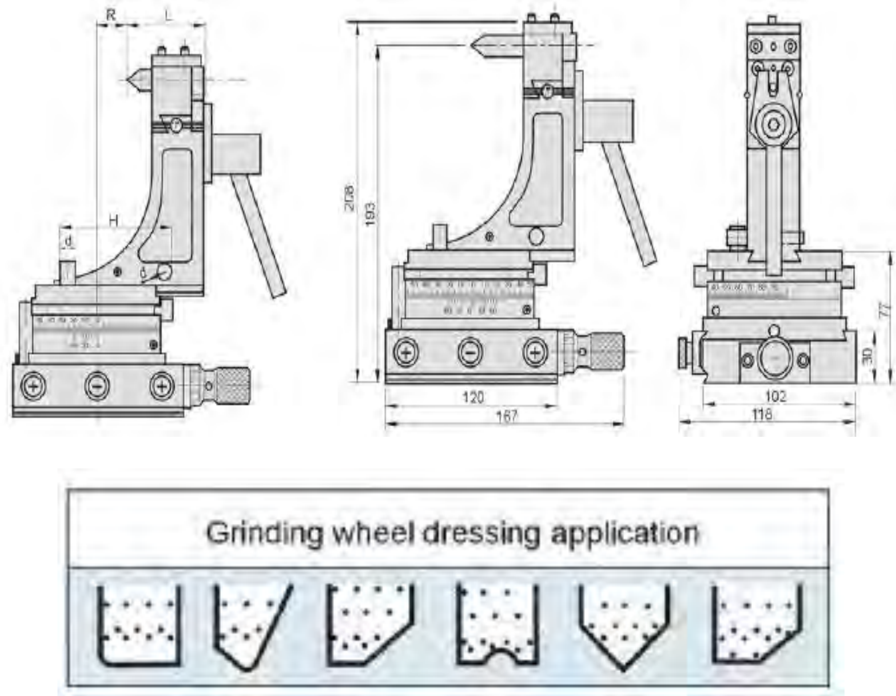


Max.thickness	Min.	Max.	Min.
40mm	0.2mm	40mm	0.02mm/[illegible]

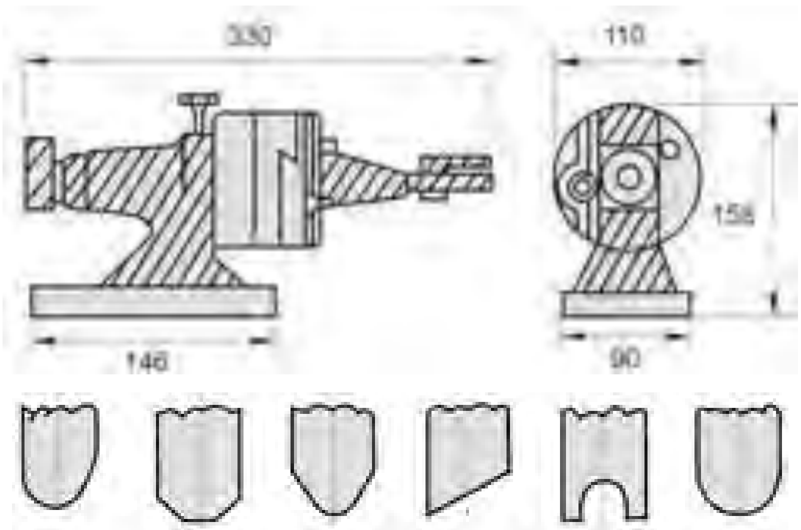
Gambar 2.39. Pembentukan roda gerinda bentuk miring dengan pembentuk sisi roda gerinda presisi

d) Pembentukan Roda Gerinda Multi Bentuk

Pembentukan roda gerinda multi bentuk, digunakan untuk penggerindaan pada mesin gerinda datar dengan hasil permukaan berbagai macam bentuk tergantung bentuk grinda yang digunakan. Alat yang digunakan untuk melakukan pembentukan adalah, pembentuk roda gerinda universal *(universal wheel dresser*) dan pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic *(optical radius & angle wheel dresser). Hasil* pembentukan roda gerinda multi bentuk dengan pembentuk roda gerinda universal dapat dilihat pada (Gambar 2.40), hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk dengan pembentuk radius dan sudut roda gerinda dengan kaca pembesar/optic dapat dilihat pada (Gambar 2.41).



Gambar 2.40. Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk
dengan pembentuk roda gerinda universal



Gambar 2.41. Hasil pembentukan roda gerinda multi bentuk
dengan pembentuk radius dan sudut roda gerinda
dengan kaca pembesar/optic

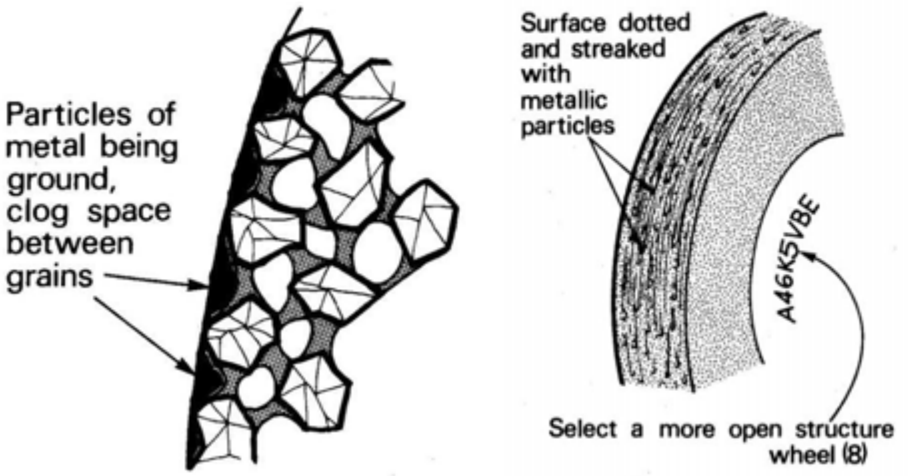
2) Pengasahan/Dresing *(Dressing)* Roda Gerinda.

Pengasahan/dresing roda gerinda (Gambar 2.41), bertujuan untuk mempertahankan/mengkondisikan roda gerinda agar tajam kembali akibat dari terjadinya *loading* dan *glazing. Loading* adalah tumpulnya

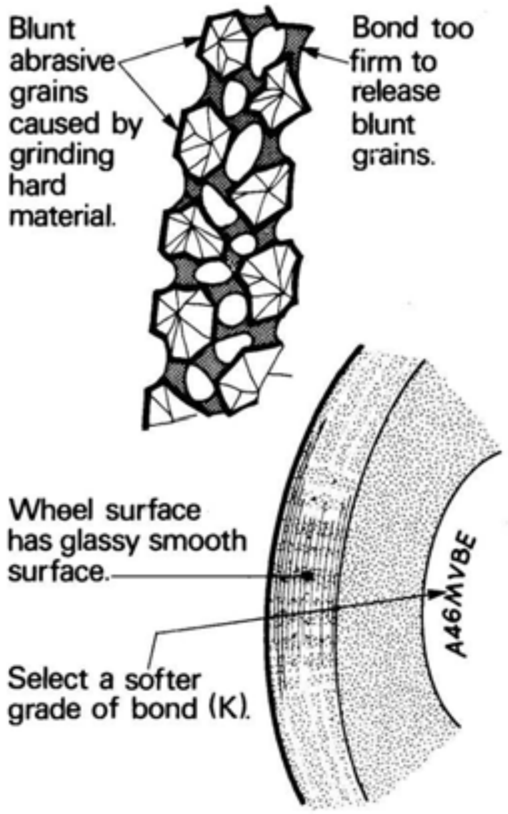
roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong (Gambar 2,42) dan *glazing* adalah tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong butiran pemotong (Gambar 2.43). Pada umummya terjadi pada roda gerinda yang keras, maka dari itu perhatikan spesifikasi roda gerinda.



Gambar 2.41. Pengasahan/dresing roda gerinda



Gambar 2.42. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong



Gambar 2.43. Tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong butiran pemotong

j. Proses Pembentukan dan Pengasahan Roda Gerinda *(Trueing And Dressing)*

Alat yang digunakan untuk proses pembentukan dan pengasahan roda gerinda *(trueing and dressing)* adalah dreser *(dresser).* Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan proses pembentukan dan pengasahan roda gerinda diantaranya:

1) Perlakuan Terhadap Dreser *(Dresser)*

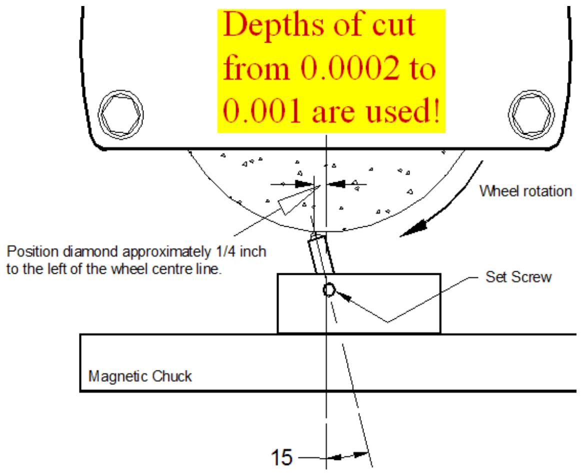
Dreser merupakan sebuah alat yang harganya relatif mahal, karena terbuat dari bahan intan/berlian. Disamping itu, proses pembuatannya harus dilakukan dengan menggunakan cara atau teknik sesuai ketentuan, dan bahkan sampai saat ini tidak banyak industri yang memproduksi alat tersebut. Maka dari itu, perlakukan terhadap dreser harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- Gunakan dreser hanya untuk pekerjaan *truing dan dressing*
- Untuk menghindari lepasnya dreser dari pemegangnya, hindari terjadinya beban kejut pada saat digunakan
- Intan memiliki sifat kekerasan sangat keras dan tahan terhadap gesekan, namun rentan terhadap benturan. Maka dari itu, hindari dari terjadinya benturan atau terjatuh.

2) Penempatan atau Posisi Dreser *(Dresser)*

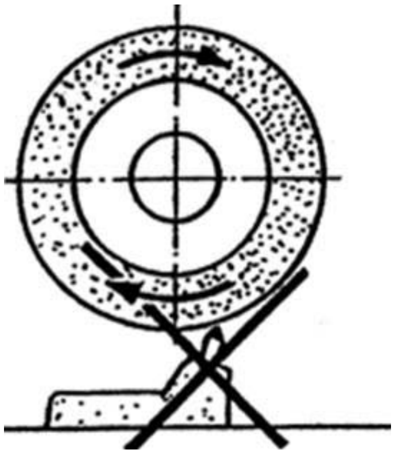
Penempatan atau posisi dreser, sangat berpengaruh terhadap keselamatan dreser dan roda gerinda. Maka dari itu penempatan atau posisi dreser pada saat digunakan harus memperhatikan beberapa hal diantaranya:

- Penempatan atau posisi dreser harus benar, yaitu ditempatkan bergeser dari sumbu spindel mesin yaitu sebesar ± ¼ inchi atau ± 6 mm dan dimiringkan sekitar 15º.



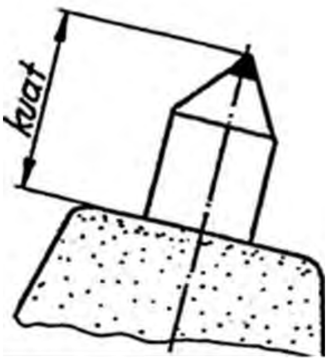
Gambar 2.44. Penempatan atau posisi dreser yang benar

- Tidak dibenarkan penempatan atau posisi dreser diletakkan berlawanan dengan arah putaran roda gerinda, karena intan akan mudah terlepas akibat titik singgung tidak mengenai ujung intan. Pada posisi ini, jika dudukan dreser pemasangannya kurang kuat, akan mudah tergeser atau terangkat sehingga dreser dan roda gerinda rawan terhadap kerusakan.



Gambar 2.45. Penempatan atau posisi dreser yang salah

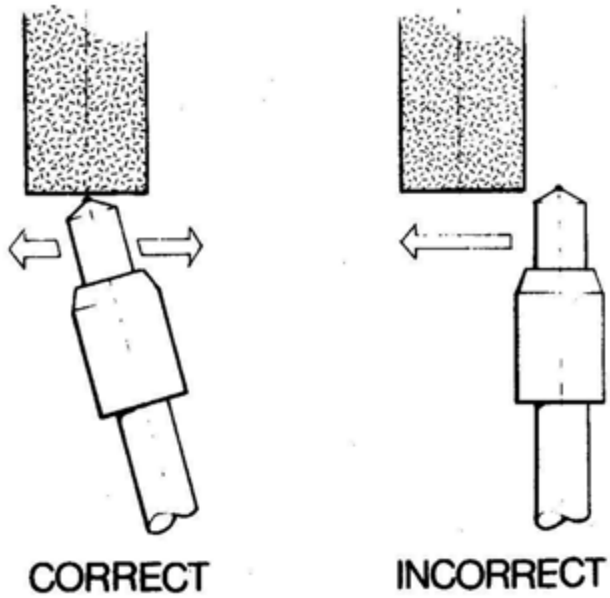
- Pengikatan batang intan pada dudukannya harus kuat dan jaraknya tidak boleh terlalu tinggi. Karena kondisi tersebut akan mengakibatkan mudah terjadi perubahan posisi dan getaran pada batang intan, yang akan mengakibatkan pecah atau terlepasnya intan dari batangnya.



Gambar 2.46. Pengikatan batang intan harus kuat
dan jaraknya tidak boleh terlalu tinggi

3) Seting Dreser

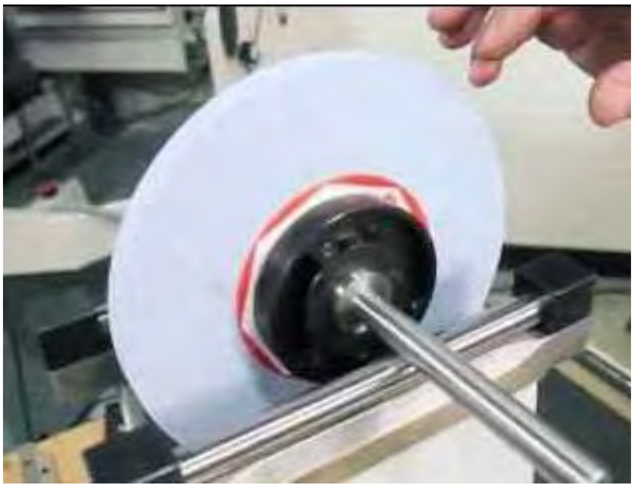
Pada saat melakukan seting posisi dreser harus dilakukan secara hati-hati. Tempatkan dreser ditengah-tengah roda gerinda, jika sudah menyentuh baru kemudian lakukan penggeseran secara pelahan atau menggunakan feding yang lambat agar permukaan roda gerinda benar-bendar rata.



Gambar 2.47. Penempatan dan seting dreser

k. Menyetimbangan Roda Gerinda *(Balancing)*

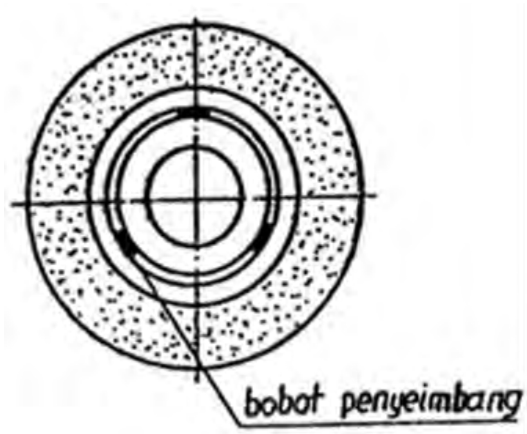
Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang baik, roda gerinda sebelum dipasang pada spindel mesin harus disetimbangkan terlebih dahulu (Gamabr 2.48). Proses menyetimbangkan roda gerinda harus mengikuti prosedur yang berlaku, agar roda gerinda benar-benar setimbang pada saat digunakan.



Gambar 2.48. Menyetimbangkan roda gerinda

1) Tujuan Menyetimbangkan Roda Gerinda

Menyetimbangkan roda gerinda tujuannya adalah, membagi massa/beban dari roda gerinda agar terpusatnya dengan menggatur bobot penyeimbangnya.

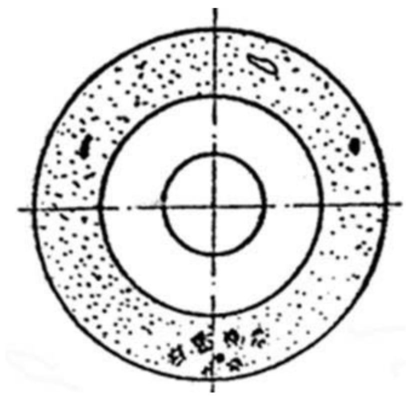


Gambar 2.49. Bobot Penyetimbang

Penyebab roda gerinda tidak setimbang dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya:

- **Struktur Butiran Roda Gerinda Tidak Merata/Homogin**

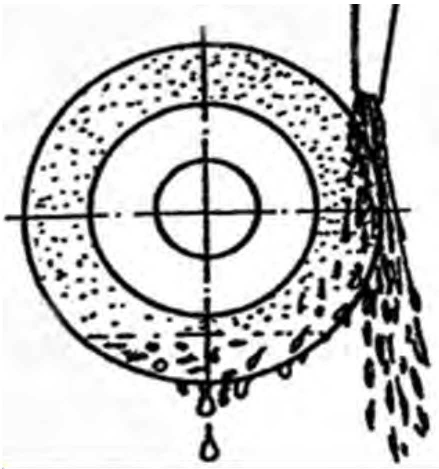
  Struktur butiran roda gerinda tidak merata/homogin, akibat dari proses produksinya oleh pabrik pembuat.



Gambar 2.50. Struktur butiran roda gerinda tidak merata/homogin

* **Roda Gerinda Basah**.

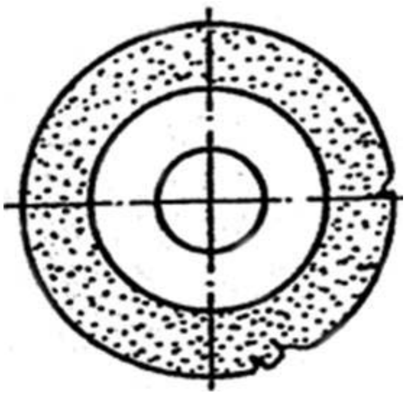
  Roda gerinda basah tidak merata, akibat pada saat memberhentikan pendingin masih keluar dari reran.



Gambar 2.51. Roda gerinda basah tidak merata

* **Adanya Cacat Pada Permukaan Roda Gerinda.**

  Cacatnya roda gerinda pada umumnya diakibatkan terjadinya benturan roda gerinda dengan benda lain yang lebih keras. Proses terjadinya benturan diantaranya terjadi pada saat dibawa, dipasang atau digunakan yang dilakukan dengan tidak hati-hati.



Gambar 2.52. Roda gerinda cacat

Dampak atau akibat dari tidak setimbangnya roda gerinda dapat mengakibatkan diantaranya:

- Kwalitas hasil penggerindaan kurang baik.

  Dengan tidak setimbangnya roda gerinda, mengakibatkan roda gerinda jadi bergetar sehingga kwalitas hasil peggerindaan kurang baik.

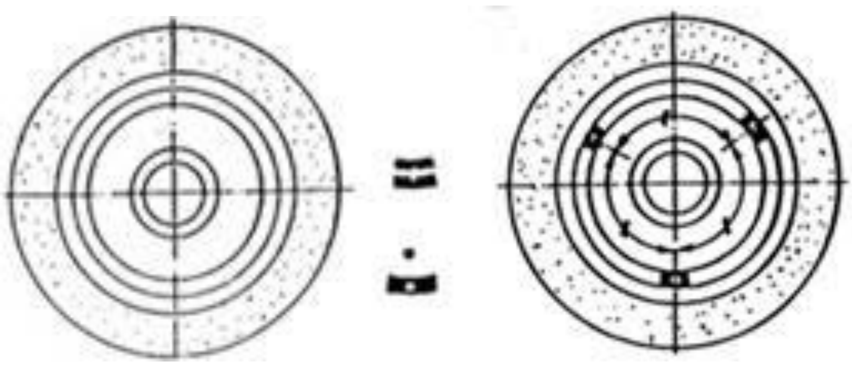
- Mempercepat keausan bantalan pada mesin gerinda.

  Dengan tidak setimbangnya roda gerinda, mengakibatkan beban yang terjadi pada bantalan tidak merata sehingga mempercepat keausan bantalan atau bearing pada mesin gerinda.

2) Langkah-Langkah Menyetimbangan Roda Gerinda *(Balancing)*

Langkah-langkah menyetimbangan roda gerinda adalah sebagai berikut:

- Langkah awal yang harus dilakukan dalam menyetimbangkan roda geinda adalah, melepas semua bobot penyetimbang dari pencekam roda gerinda. Jika bobot penyetimbang tidak bisa dilepas, semua bobot harus ditempatkan pada jarak yang sama satu sama lainnya.



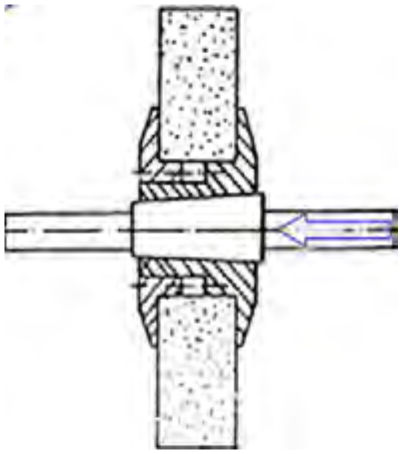
Gambar 2.53. Langkah awal yang harus dilakukan dalam menyetimbangkan roda geinda

- Laksanakan proses dressing untuk mengurangi masa/beban roda gerinda yang tidak merata..
- Tempatkan dudukan penyetimbang ditempatkan yang rata dan stabil dan stel posisi gelembung air pengontrol *(waterpass)* harus ditengah-tengah



Gambar 2.54. Penemapatan dudukan penyetimbang

- Pasang arbor pada lubang pencekam/flens roda gerinda. Kondisi arbor dan lubang harus benar-benar bersih dari kotoran



Gambar 2.55. Pemasangan arbor pada lubang pencekam/flens

- Roda gerinda yang telah terpasang pada arbor diletakkan pada dudukan penyetimbang. Dalam hal ini arbor harus benar-benar tegak lurus dan ditengah kedua jalur penyetimbang



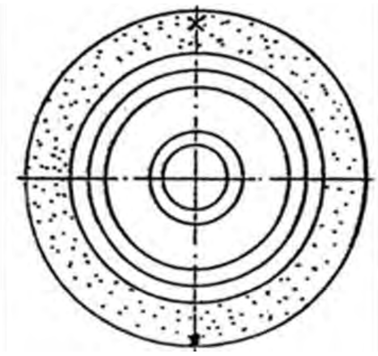
Gambar 2.56. Penempatan arbor pada dudukan peyetimbang

- Roda gerinda dibiarkan bergulir kekiri dan kekanan, tunggu hingga berhenti dengan sendirinya. Posisi ini berarti bagian terberat ada pada bagian bawah (pusat grafitasi)



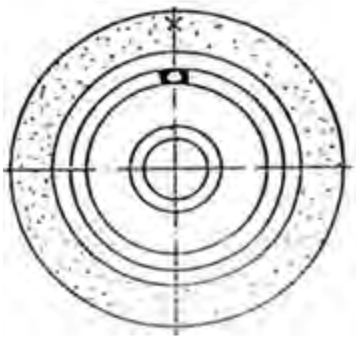
Gambar 2.57. Posisi terberat roda gerinda terletak pada bagian bawah (pusat grafitasi)

- Roda gerinda pada bagian atas ditandai dengan kapur (berlawanan arah dengan pusat gravitasi).



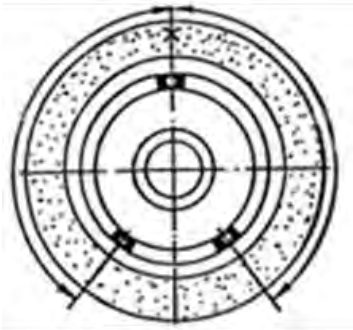
Gambar 2.58. Penandaan roda gerinda

- Salah satu bobot penyetimbang dipasang dan dikencangkan searah dengan tanda kapur. Selama penyetimbangan berlangsung, posisi bobot jangan dirubah/digeser.



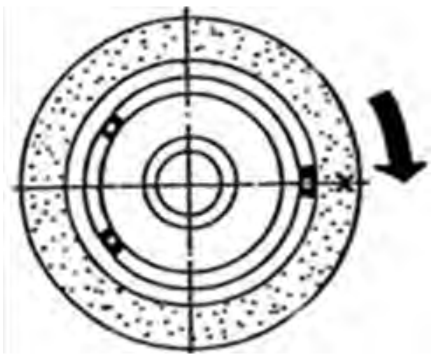
Gambar 2.59. Pemasangan satu bobot peyetimbang

- Dua bobot penyetimbang lainnya dipasang dekat dengan pusat gravitasi dan masing-masing mempunyai jarak yang sama dengan bobot penyetimbang yang pertama.



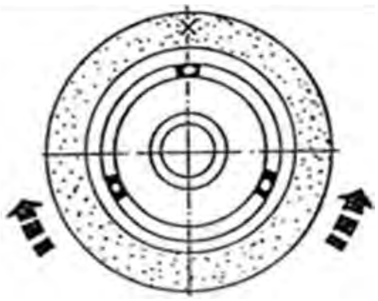
Gambar 2.60. Pemasangan bobot peyetimbang dua lainnya

- Roda gerinda ditempatkan kembali pada posisi tengah jalur gerinda, dan putar 90° searah jarum jam dan lepaskan dari pegangan sampai berhenti dengan sendirinya.



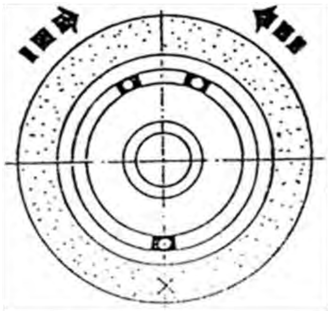
Gambar 2.61. Mengatur posisi roda gerinda
pada posisi tengah jalur gerinda

- Jika roda gerinda kembali pada posisi pertama, dua bobot penyetimbang harus diatur mendekati bobot penyetimbang pertama.



Gambar 2.62. Mengatur posisi roda bobot penyetimbang

- Sebaliknya jika roda gerinda bergulir berlawanan arah dengan posisi pertama (tanda kapur dibawah), dua bobot penyetimbang harus digeser menjahui bobot penyetimbang pertama.



Gambar 2.63. Mengatur bobot peyetimbang

- Jika roda gerinda dapat berhenti pada posisi dimana saja. Dengan demikian roda gerinda disebut setimbang.



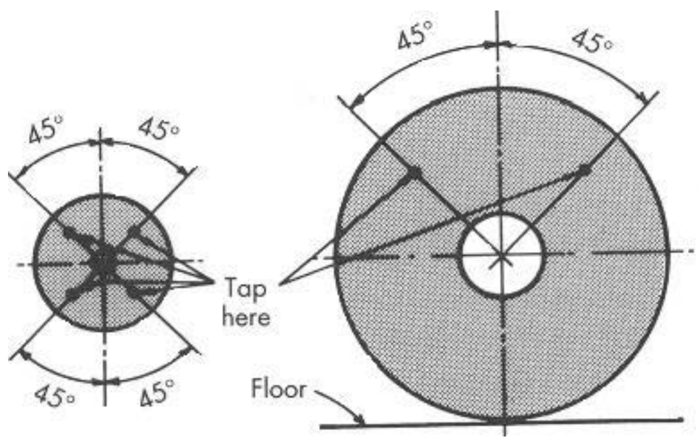
Gambar 2.64. Posisi roda gerinda setimbang

I. Pemeriksaan Roda Gerinda

Roda gerinda adalah salah satu alat yang rawan terhadap kerusakan akibat terjadinya benturan. Akibat kesalahan proses pembuatan atau pengangkutan dan penyimpanan roda gerinda yang tidak hati-hati, kemungkinan bisa saja terjadi rusak/retak. Jika roda gerinda yang retak tetap digunakan, pada saat mendapat beban pemakanan roda gerinda tersebut mudah pecah yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin dan benda kerja yang sedang dikerjakan, termasuk membahayakan operator akibat loncatan serpihan/pecahan roda gerinda. Maka dari itu, roda gerinda sebelum digunakan harus diperiksa dari keretakan dengan cara sebagai berikut:

1) Pemeriksaan Roda Gerinda Dengan Cara Diletakan Pada Lantai

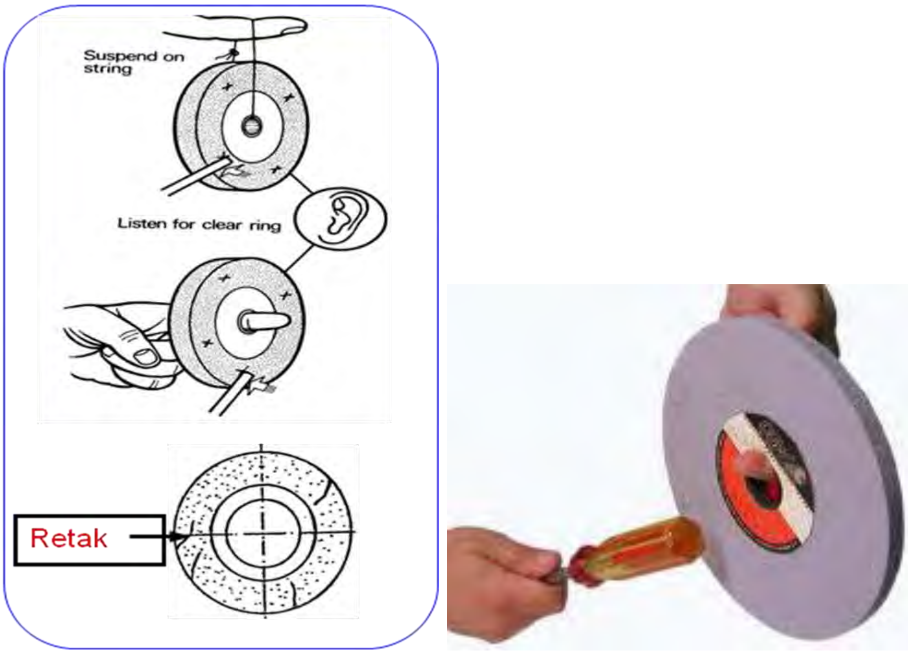
Pemeriksaan roda gerinda dengan cara diletakan pada lantai atau landasan yang keras, caranya dengan memukul secara perlahan menggunakan sejenis tangkai obeng dari bahan plastik. Lokasi atau titik-titik yang harus diperiksa pada setiap jarak sekitar 45° seperti terlihat pada (Gambar 2.65). Roda gerinda yang tidak retak jika dipukul suaranya lebih nyaring dibandingkan dengan roda gerinda yang retak.



Gambar 2.65. Pemeriksaan roda gerinda dengan cara diletakan pada lantai

2) Pemeriksaan roda gerinda dengan cara ditahan dengan tangan

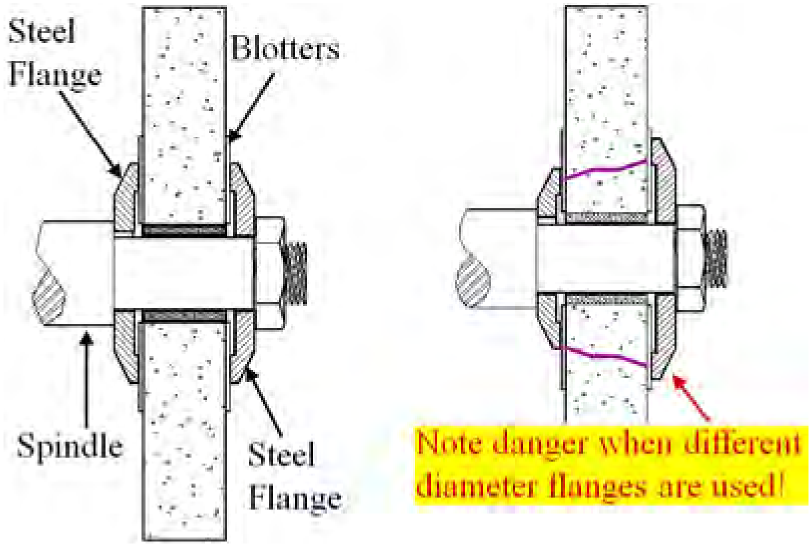
Pemeriksaan roda gerinda dengan cara ditahan dengan tangan (digantung atau dipegang pada lubang roda gerinda) – (Gambar 2.66), caranya dengan memukul secara perlahan dengan menggunkan sejenis tangkai obeng atau palu dari bahan plastic atau. Roda gerinda yang perekatnya menggunakan keramik dan silikat, jika kondisinya tidak retak akan berbunyi nyaring dan jika kondisinya retak tidak akan berbunyi nyaring sehingga tidak layak untuk digunakan.



Gambar 2.66. Pemeriksaan roda gerinda

m. Pemasangan Roda Gerinda

Roda gerinda harus terpasang kuat dan aman pada spindel mesin (Gambar 2.67) . Oleh karena itu paking kertas yang sudah terpasang pada kedua sisi roda gerinda baru jangan sampai dilepas, bahkan jika tidak ada harus dibuat baru dengan jenis yang serupa. Paking ini berfungsi sebagai peredam dan perapat antara roda gerinda dengan flens *(flange).*



Gambar 2.67. Pengikatan roda gerinda pada spindel mesin

3. Rangkuman

Bagian roda gerinda : butiran pemotong (*abrasive*), perekat (*bond*)

Struktur roda gerinda ditentukan oleh besar kecilnya volume pori-pori yang terdapat diantara butiran pemotong : struktur terbuka, struktur sedang, struktur padat.

Bentuk geometris roda gerinda standar : lurus (*straight wheels*), silinder (*cylinder wheels*), tirus satu sisi (*tappered one side wheel*), tirus dua sisi (*tappered two side wheel),* pengurangan satu sisi (*recessed one side wheels*), pengurangan dua sisi (*recessed two side wheel*), mangkuk lurus (*straight cup wheels*), mangkuk kerucut (tapper wheels), piring (*dish wheels*), gergaji/piring radius (*saw gummer/sauser wheels*), tanpa senter *(centerlees grinding wheels),* dalam *(internal grinding wheels),* bentuk khusus

Pada setiap roda gerinda terdapat suatu standar penandaan untuk menentukan identitas sebuah batu gerinda. Identitas ini ditulisakan pada kertas label yang ditempelkan pada sisi roda gerinda atau cara lain yang berupa huruf atau angka.

Pengasahan/dresing roda gerinda bertujuan untuk mempertahankan/ mengkondisikan roda gerinda agar tajam kembali akibat dari terjadinya

loading dan *glazing. Loading* adalah tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh kotoran yang menutupi sisi butiran pemotong dan *glazing* adalah tumpulnya roda gerinda yang diakibatkan oleh ausnya sisi potong butiran pemotong

Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang baik, pemasang roda gerinda harus setimbang (*balance*).

4. Tugas

a. Buat rangkuman dengan singkat, terkait materi roda gerinda untuk penggerindaan datar.
b. Jelaskan dengan singkat, jika penggerindaan datar menggunakan roda gerinda tidak sesuai spesifikasi.

5. Tes Formatif

a. Sebutkan dan jelaskan bagian-bagian roda gerinda
b. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis struktur roda gerinda
c. Jelaskan bagaimana cara penandaan roda gerinda
d. Jelaskan bagaimana cara pengasahan dan pembentukan roda gerinda
e. Jelaskan langkah-langkah pemasangan roda gerinda
f. Jelaskan langkah-langkah menyetimbangkan roda gerinda

D. Kegiatan Belajar 3 - Parameter Pemotongan Pada Mesin Gerinda Datar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, dengan melalui mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, peserta didik dapat:

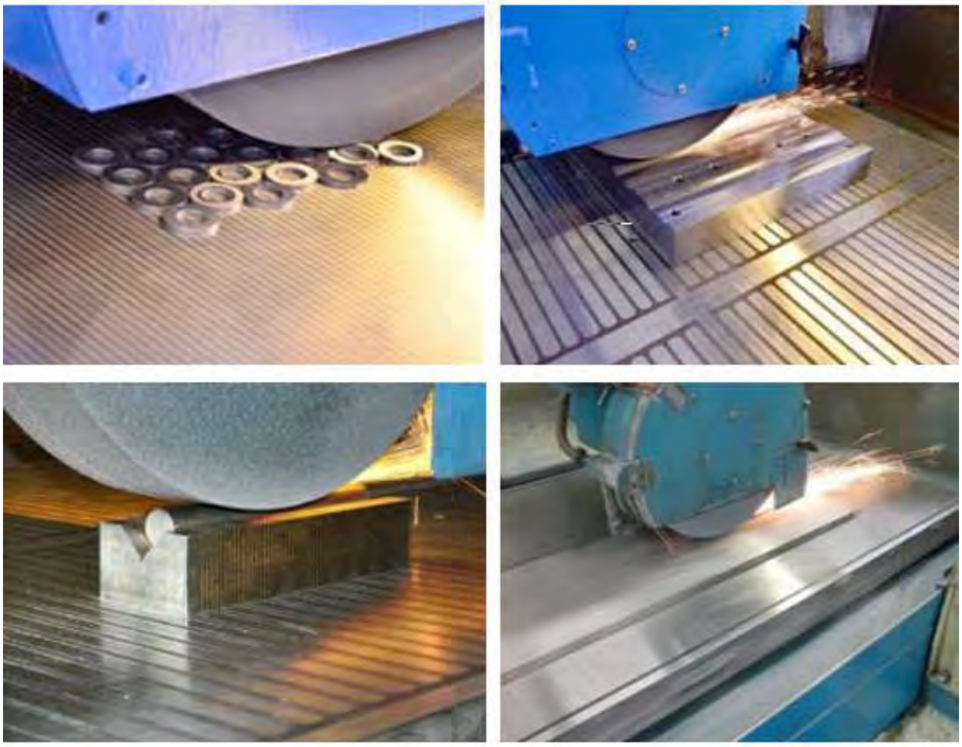
a. Menghitung kecepatan keliling roda gerinda pada proses penggerindaan datar
b. Menerapakan kecepatan keliling roda gerinda pada proses penggerindaan datar
c. Menghitung putaran mesin *(Revolotion permenit – Rpm)* pada proses penggerindaan datar
d. Menerapkan putaran mesin *(Revolotion permenit – Rpm)* pada proses penggerindaan datar
e. Menghitung waktu pemesinan pada proses penggerindaan datar
f. Menerapakan waktu pemesinan pada proses penggerindaan datar

2. Uraian Materi

Sebelum mempelajari materi parameter pemotongan pada mesin gerinda datar, lakukan kegiatan sebagai berikut:

Pengamatan:

Silahkan anda mengamati beberapa kegiatan proses peggerindaan pada mesin gerinda datar (Gambar 3.1) atau objek lain sejenis disekitar anda. Pada saat melakukan proses penggerindaan seperti yang anda lihat, untuk dapat menggerinda permukaan benda kerja dengan baik sesuai tuntutan pekerjaan, selain harus menggunakan spesifikasi roda gerinda yang sesuai fakktor lainnya adalah penetapan parameter pemotongan yang digunakan pada saat proses penggerindaan datar. Sebutkan parameter pemotongan apa saja diperlukan untuk melakukan kegiatan tersebut dan jelaskan bagaimana cara menghitungnya.



Gambar 3.1. Proses pnggerindaan datar pada mesin gerinda datar

Menanya:

Apabila anda mengalami kesulitan dalam memahami tentang apa saja parameter pemotongan yang diperlukan pada proses penggerindaan datar dan cara menghitungnya, bertanyalah/berdiskusi atau berkomentar kepada sasama teman atau guru yang sedang membimbing anda.

Mengekplorasi:

Kumpulkan data secara individu atau kelompok, terkait parameter pemotongan pada mesin bubut melalui: benda konkrit, dokumen, buku sumber, atau hasil eksperimen.

Mengasosiasi:

Setelah anda memilki data dan menemukan jawabannya, selanjutnya jelaskan bagaimana cara menerapkan pada proses pemebubutan.

Mengkomunikasikan:

Presentasikan hasil pengumpulan data-data anda, terkait parameter pemotongan pada mesin bubut, dan selanjutnya buat laporannya.

PARAMETER PEMOTONGAN PADA MESIN GERINDA DATAR

Yang dimaksud dengan parameter pemotongan pada mesin gerinda datar adalah, informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel-tabel yang medasari teknologi proses pemotongan/penyayatan pada mesin gerinda datar. Parameter pemotongan pada mesin gerinda datar diantaranya: kecepatan keliling roda gerinda *(peripheral operating speed - POS),* kecepatan putar mesin *(Revolotion Permenit - Rpm),* dan waktu proses pemesinannya.

a. Kecepatan Keliling Roda Gerinda *(Peripheral operating speed - POS)*

Kecepatan keliling roda gerinda disesuaikan dengan tingkat kekerasan atau jenis perekat. Kecepatan keliling terlalu rendah membuat butiran mudah lepas, dan sebaliknya jika kecepatan keliling terlalu tinggi akan terlihat proses penggerindaan seperti keras sehingga akan berakibat roda gerinda mudah pecah.

Kecepatan keliling roda (POS) roda gerinda dapat dihitung dengan rumus:

$$\mathrm{POS} = n \times \frac{\pi . d}{1000 . 60} \ \mathrm{Meter/detik}$$

Keterangan:

POS = *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling roda gerinda dalam satuan meter/detik

n = Kecepatan putar roda gerinda/menit (Rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

Contoh:

Sebuah roda gerinda berdiameter 300 mm mempunyai kecepatan putar 1700 rpm, hitung kecepatan keliling roda gerindanya!

Jawab :

$$POS = n \text{ x } \frac{\pi . d}{1000 . 60} \text{ meter/detik}$$

$$POS = 1700 \text{ x } \frac{3;14 . 300}{1000 . 60} \text{ meter/detik}$$

$$POS = 26{,}69 \text{ meter/detik}$$

Jadi kecepatan keliling roda gerindanya adalah sebesar 26,69 meter/detik

Selain kecepatan keliling roda gerinda dapat dihitung atau ditentukan sebagaimana contoh diatas, juga dapat ditentukan dengan beracuan pada tabel standar kecepatan keliling roda gerinda. Tabel kecepatan keliling roda gerinda dapat dilihat pada (tabel 2.1).

Tabel 2.1. Kecepatan keliling yang disarankan

No.	Jenis pekerjaan	Kecepatan keliling m/det
1.	Pengasahan alat pada mesin gerinda alat	23 - 30
2.	Gerinda silinder luar	28 - 33
3.	Gerinda silinder dalam	23 - 30
4.	Gerinda pedestal	26 - 33
5.	Gerinda portabel	33 - 48
6.	Gerinda datar	20 - 30
7.	Penggerindaan alat dengan basah	26 - 30
8.	Penggerindaan pisau	18 - 23
9.	Cutting off wheels	45 - 80

b. Kecepatan Putar Mesin Gerinda Datar *(Revolotion Per Menit - Rpm)*

Kecepatan putar roda gerinda pada setiap pembuatannya, sudah ditentukan oleh pabrik pembuat dan langsung dicantumkan pada kertas label roda gerinda. Nilai kecepatan putar tersebut berlaku untuk diameter roda gerinda yang baru. Sedangkan untuk roda gerinda yang sudah digunakan, dimana ukuran diameternya sudah berkurang maka kecepatan kelilingnya juga akan menurun. Oleh karena itu kecepatan keliling harus dijaga tetap dengan cara menyesuaikan kecepatan putarannya.

Untuk menghitung kecepatan putar roda gerinda (n), dasar perhitungan yang digunakan adalah rumus untuk menghitung kecepatan keliling roda gerinda (POS).

$$\text{POS} = \text{n x } \frac{\pi . \text{d}}{1000 . 60} \text{ meter/detik}$$

Sehingga besarnya kecepatan putar roda gerinda (n) adalah:

$$\text{n} = \frac{\text{POS}.1000 .60}{\pi . \text{d}} \text{Rpm}$$

Keterangan:

POS = *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling dalam satuan meter/detik

n = Putaran mesin/menit (Rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

Contoh:

Sebuah roda gerinda berdiameter (d) 200 mm, akan digunakan dengan kecepatan keliling (POS) sebesar 26 meter/det. Hitung berapa kecepatan putar roda gerinda tersebut!.

Jawab:

$$\text{n} = \frac{\text{POS}.1000 .60}{\pi . \text{d}} \text{Rpm}$$

$$\text{n} = \frac{26.1000 .60}{3{,}14 . 200} \text{Rpm}$$

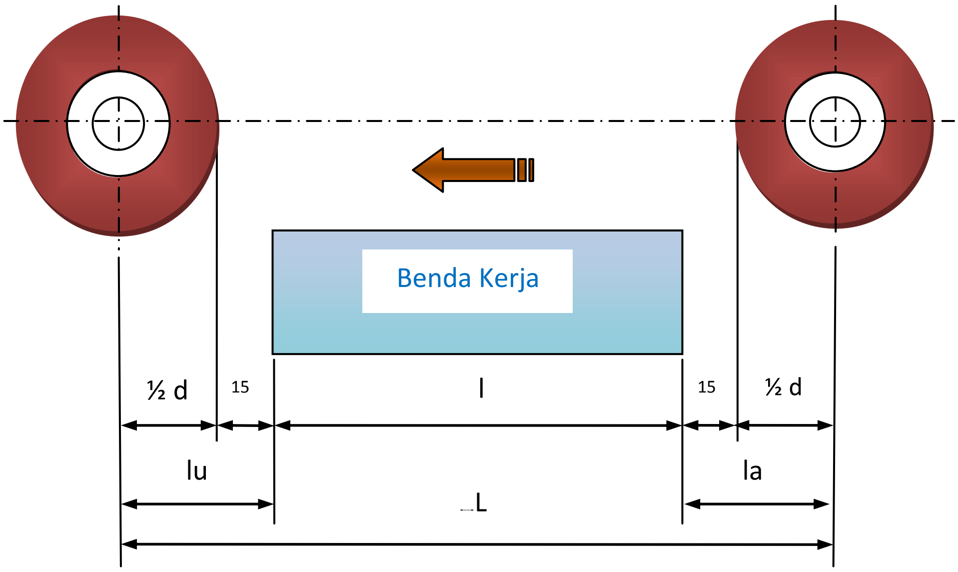
$n = 2484{,}07 \text{ Rpm}$

Jadi kecepatan putar roda gerindanya adalah sebesar 2484,07 Rpm.

c. Waktu Pemesinan Gerinda Datar

Yang dimaksud waktu pemesinan adalah waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar. Waktu pemesinan penggerindaan datar sangat sangat dipengaruhi oleh panjang langkah, lebar penggerindaan dan berapa kali jumlah pemakanan yang harus dilakukan.

Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang, dapat dililihat pada (Gambar 3.2).



Gambar 3.2. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang

Keterangan:

L = Panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang (mm)

L = l + (la+lu)

l = Panjang benda kerja (mm)

la = Jarak bebas awal = (15+1/2. D) mm

lu = jarak bebas akhir = (15+1/2. D) mm

Contoh menghitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang:

Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memilki ukuran panjang (l) 400 mm, akan digerinda datar dengan roda gerinda berdiameter 300 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya!.

Jawab:

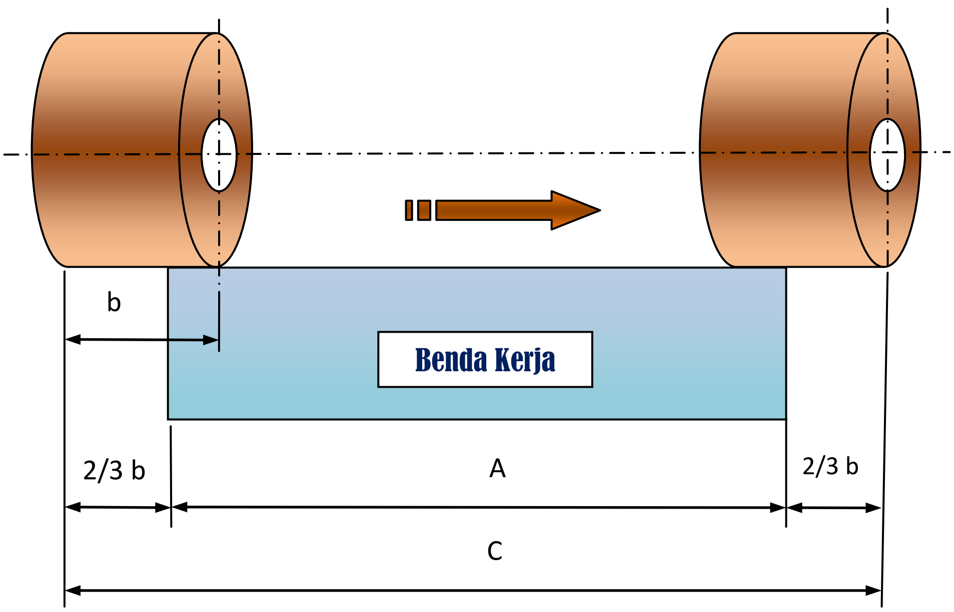
L = l + (la+lu)

$$= 400 + \{(15 + 1/2.300) + (15 + 1/2.300)\}$$

$$= 730 \text{ mm}$$

Jadi panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya adalah sebesar 730 mm.

Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang dapat dililihat pada (Gambar 3.3).



Gambar 3.3. Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang

Keterangan:

C = Panjang langkah penggrindaan datar gerak melintang (lebar

penggerindaan)

= A + {2(2/3 . b)}

= A + (4/3 . b) mm

A = Lebar benda kerja (mm)

b = Tebal roda gerinda (mm)

Contoh menghitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang:

Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memilki ukuran lebar (A)= 160 mm, akan dilakukan penggrindaan datar dengan lebar roda gerinda (b)= 22 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak melintangnya!.

Jawab:

C = A + (4/3 . b)

$= 160 + (4/3 \,.\, 22)$

$= 189{,}33 \text{ mm}$

Jadi panjang langkah penggerindaan datar melintanggnya adalah sebesar 189,33 mm.

1) Waktu Pemesinan Gerinda Datar Tanpa Pergeseran Meja

Yang dimaksud waktu pemesinan gerinda datar tanpa pergeseran meja adalah, waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar tanpa adanya pergeseran meja kesamping. Waktu pemesinan gerinda datar tanpa pergeseran roda gerinda (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{2.L.i}{F.1000}$$

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm)

= l + (la + lu)

l = panjang benda kerja (mm)

la = jarak bebas awal = (15+1/2. d) mm

lu = jarak bebas akhir = (15+1/2. d) mm

d = diameter roda gerinda (mm)

i = jumlah pemakanan

F = kecepatan gerak meja (m/menit)

Contoh:

Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memilki ukuran panjang (l) 300 mm dan lebarnya 15 mm, akan dilakukan penggerindaan datar tanpa pergeseran meja dengan diameter roda gerinda (d) 260 mm, jumlah pemakanan (i) 4 kali dan kecepatan gerak meja 4 meter/menit. Hitung waktu pemesinannya!.

Jawab:

$$t = \frac{2.L.i}{F.1000}$$

L = l + (la + lu)

$$= 300 + \{(15 + 1/2.260) + (15 + 1/2.260)\}$$

$$= 590\,\text{mm}$$

$$t = \frac{2.590.4}{4.1000}$$

$$= 1{,}18\,\text{menit}$$

Jadi waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan datar tanpa pergeseran meja sesuai data diatas adalah selama: 1,18 menit.

2) Waktu Pemesinan Gerinda Datar Dengan Pergeseran Meja

Yang dimaksud waktu pemesinan gerinda datar dengan pergeseran meja adalah, waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar dengan pergeseran meja kesamping. Waktu pemesinan gerinda datar dengan pergeseran meja (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$tm = \frac{2 . L . C . i}{F . 1000 . f}$$

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm)

= la + lu

la = Jarak bebas awal = (15+1/2. D) mm

lu = Jarak bebas akhir = (15+1/2. D) mm

C = Panjang langkah penggrindaan datar gerak melintang (lebar penggerindaan)

= A + {2(2/3 . b)}

= A + (4/3 . b) mm

A = lebar benda kerja (mm)

b = lebar roda gerinda

i = jumlah pemakanan

F = kecepatan gerak meja (m/menit)

f = pemakanan menyamping (mm/langkah)

Contoh:

Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memilki ukuran panjang (l) 300 mm dan lebarnya (A) 150 mm, akan dilakukan penggerindaan datar dengan pergeseran meja. Menggunakn diameter roda gerinda (d) 280 mm dan lebarnya (b) 22 mm, jumlah pemakanan (i) 5 kali, kecepatan gerak meja (F) 4 meter/menit dan pemakanan menyamping (f) 16 mm. Hitung waktu pemesinannya!.

Jawab:

$$t = \frac{2.L. C . i}{F.1000 . f}$$

L = l + (la + lu)

$$= 300 + \{(15 + 1/2.280) + (15 + 1/2.280)\}$$

$$= 610 \text{ mm}$$

C = A + (4/3 . b)

$$= 150 + (4/3 \,.\, 22)$$

$$= 179{,}33 \text{ mm}$$

$$t = \frac{2.610 \,.\, 179{,}33 \,.\, 5}{4.1000 \,.\, 16}$$

$$= 17{,}09 \text{ menit}$$

Jadi waktu pemesinan yang diperlukan untuk melakukan penggerindaan datar dengan pergeseran meja sesuai data diatas adalah selama: 17,09 menit.

3. Rangkuman

Yang dimaksud dengan parameter pemotongan pada mesin gerinda datar adalah, informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel-tabel yang mendasari teknologi proses pemotongan/penyayatan pada mesin gerinda datar. Parameter pemotongan pada mesin gerinda datar diantaranya: kecepatan keliling roda gerinda *(peripheral operating speed - POS),* kecepatan putar mesin *(Revolotion Permenit - Rpm),* dan waktu proses pemesinannya.

Kecepatan keliling roda gerinda:

Kecepatan keliling roda gerinda disesuaikan dengan tingkat kekerasan atau jenis perekat. Kecepatan keliling terlalu rendah membuat butiran mudah lepas, dan sebaliknya jika kecepatan keliling terlalu tinggi akan terlihat proses penggerindaan seperti keras sehingga akan berakibat roda gerinda mudah pecah.

Kecepatan keliling roda (POS) roda gerinda dapat dihitung dengan rumus:

$$POS = n \text{ x } \frac{\pi \,.\, d}{1000 \,.\, 60} \text{ Meter/detik}$$

Keterangan:

POS = *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling roda gerinda dalam satuan meter/detik

n = Kecepatan putar roda gerinda/menit (Rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

Kecepatan putar roda gerinda:

Untuk menghitung kecepatan putar roda gerinda (n), dasar perhitungan yang digunakan adalah rumus untuk menghitung kecepatan keliling roda gerinda (POS).

$$POS = n \text{ x } \frac{\pi . d}{1000 . 60} \text{ meter/detik}$$

Sehingga besarnya kecepatan putar roda gerinda (n) adalah:

$$n = \frac{POS . 1000 . 60}{\pi . d} \text{ Rpm}$$

Keterangan:

POS = *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling dalam satuan meter/detik

n = Putaran mesin/menit (Rpm)

d = Diameter roda gerinda dalam satuan milimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

Waktu Pemesinan Gerinda Datar

Yang dimaksud waktu pemesinan adalah waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar. Waktu pemesinan penggerindaan datar sangat sangat dipengaruhi oleh panjang langkah, lebar penggerindaan dan berapa kali jumlah pemakanan yang harus dilakukan.

Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang, dapat dapat dicari dengan rumus:

L = l + (la+lu)

Keterangan:

L = Panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjang (mm)

L = l + (la+lu)

l = Panjang benda kerja (mm)

la = Jarak bebas awal = (15+1/2. D) mm

lu = jarak bebas akhir = (15+1/2. D) mm

Mengatur panjang langkah penggerindaan datar gerak melintang dapat dicari dengan rumus:

C = A + {2(2/3 . b)}

= A + (4/3 . b) mm

Keterangan:

C = Panjang langkah penggrindaan datar gerak melintang (lebar penggerindaan)

= A + {2(2/3 . b)}

= A + (4/3 . b) mm

A = Lebar benda kerja (mm)

b = Tebal roda gerinda (mm)

Waktu Pemesinan Gerinda Datar Tanpa Pergeseran Meja

Waktu pemesinan gerinda datar tanpa pergeseran roda gerinda (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{2.L.i}{F.1000}$$

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm)

= l + (la + lu)

l = panjang benda kerja (mm)

la = jarak bebas awal = (15+1/2. d) mm

lu = jarak bebas akhir = (15+1/2. d) mm

d = diameter roda gerinda (mm)

i = jumlah pemakanan

F = kecepatan gerak meja (m/menit)

Waktu Pemesinan Gerinda Datar Dengan Pergeseran Meja

Yang dimaksud waktu pemesinan gerinda datar dengan pergeseran meja adalah, waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menyelesaikan proses penggerindaan datar dengan pergeseran meja kesamping. Waktu pemesinan gerinda datar dengan pergeseran meja (t) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$tm = \frac{2 . L . C . i}{F . 1000 . f}$$

Keterangan:

L = panjang penggerindaan datar (mm)

= la + lu

la = Jarak bebas awal = (15+1/2. D) mm

lu = Jarak bebas akhir = (15+1/2. D) mm

C = Panjang langkah penggrindaan datar gerak melintang (lebar penggerindaan)

= A + {2(2/3 . b)}

= A + (4/3 . b) mm

A = lebar benda kerja (mm)

b= lebar roda gerinda

i = jumlah pemakanan

F= kecepatan gerak meja (m/menit)

f = pemakanan menyamping (mm/langkah)

4. Tugas

a. Buat rangkuman dengan ringkat terkait materi parameter pemesinan gerinda datar

b. Jelaskan dengan singkat, jika proses penggerindaan datar tidak menggunkan parameter pemotongan sesuai ketentuan.

5. Test Formatif

a. Sebuah roda gerinda berdiameter 280 mm mempunyai kecepatan putar 2000 rpm, hitung kecepatan keliling roda gerindanya!

b. Sebuah roda gerinda berdiameter (d) 180 mm, akan digunakan dengan kecepatan keliling (POS) sebesar 28 meter/det. Hitung berapa kecepatan putar roda gerinda tersebut!
c. Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memilki ukuran panjang (l) 360 mm, akan digerinda datar dengan roda gerinda berdiameter 300 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak memanjangnya!
d. Sebuah benda kerja berbentuk balok persegi panjang memilki ukuran lebar (A)= 180 mm, akan dilakukan penggrindaan datar dengan lebar roda gerinda (b)= 20 mm. Hitung panjang langkah penggerindaan datar gerak melintangnya!.
e. Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memilki ukuran panjang (l) 320 mm dan lebarnya 16 mm, akan dilakukan penggerindaan datar tanpa pergeseran meja dengan diameter roda gerinda (d) 250 mm, jumlah pemakanan (i) 6 kali dan kecepatan gerak meja 4 meter/menit. Hitung waktu pemesinannya!.
f. Sebuah benda kerja berbentuk persegi panjang memilki ukuran panjang (l) 200 mm dan lebarnya (A) 100 mm, akan dilakukan penggerindaan datar dengan pergeseran meja. Menggunakn diameter roda gerinda (d) 240 mm dan lebarnya (b) 22 mm, jumlah pemakanan (i) 6 kali, kecepatan gerak meja (F) 4 meter/menit dan pemakanan menyamping (f) 14 mm. Hitung waktu pemesinannya!.

E. Kegiatan Belajar 4 – Teknik Pengerindaan Datar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, dengan melalui mengamati, menanya, pengumpulan data, mengasosiasi dan mengkomunikasikan, peserta didik dapat:

a. Mengikat benda kerja pada mesin gerinda datar sesuai SOP
b. Menggerinda rata siku dan sejajar pada mesin gerinda datar sesuai SOP
c. Menggerinda miring pada mesin gerinda datar sesuai SOP
d. Menggerinda alur pada mesin gerinda datar sesuai SOP
e. Menggerinda profil pada mesin gerinda datar sesuai SOP
f. Menerapkan K3L pada proses penggerindaan datar sesuai SOP

2. Uraian Materi

Sebelum mempelajari materi proses penggerindaan pada mesin gerinda datar, lakukan kegiatan sebagai berikut:

Pengamatan:

Silahkan anda mengamati kegiatan proses penggerindaan pada mesin gerinda datar (Gambar 3.1) atau objek lain sejenis disekitar anda. Pada saat melakukan proses penggerindaan seperti yang anda lihat, tentunya untuk dapat melakukan sesuai ketentuan yang berlaku perlu menguasai berbagai macam teknik peggerindaan. Sebutkan beberapa teknik penggerindaan dengan mesin gerinda datar dan jelaskan bagaimana prosesnya.



Gambar 3.1. Bebagai proses penggerindaan dengan mesin gerinda datar

Menanya:

Apabila anda mengalami kesulitan dalam menjawab tugas diatas, bertanyalah/ berdiskusi/ berkomentar kepada sasama teman atau guru yang sedang membimbing anda.

Mengekplorasi:

Kumpulkan data secara individu atau kelompok, terkait tugas tersebut melalui: benda konkrit, dokumen, buku sumber, atau hasil eksperimen.

Mengasosiasi:

Setelah anda memilki data dan menemukan jawabannya, selanjutnya jelaskan bagaimana cara menerapkan pada proses penggerindaan dengan mesin gerinda datar.

Mengkomunikasikan:

Presentasikan hasil pengumpulan data-data anda, terkait parameter pemotongan pada mesin gerinda datar, dan selanjutnya buat laporannya

TEKNIK PENGERINDAAN DATAR

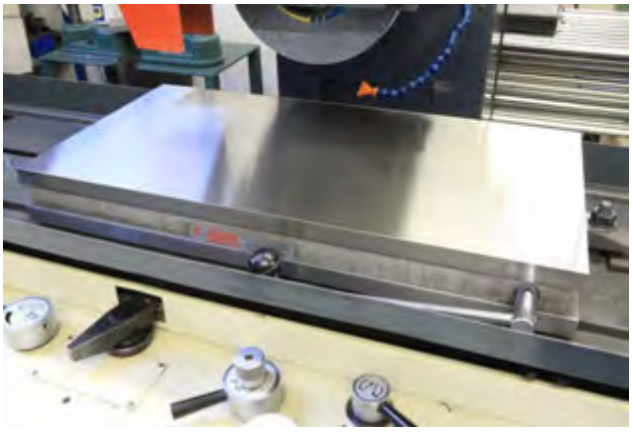
Yang dimaksud teknik penggerindaan datar adalah, bagaimana cara melakukan berbagai macam proses penggerindaan datar dengan mesin gerinda datar yang dilakukan dengan menggunakan prosedur dan tata cara yang dibenarkan oleh dasar-dasar teori pendukung yang disertai penerapan kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan (K3L),

a. Teknik Pengikatan Benda Kerja

Teknik pengikatan benda kerja pada proses penggerindaan datar dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya:

- **Pengikatan benda kerja dengan meja magnetik**

  Pengikatan benda kerja dengan meja magnetik yang akan dilakukan proses penggerindaan datar, cara/tekniknya tergantung dari bentuk/profil dan ukuran benda kerjanya. Yang harus diperhatikan pengikatan benda kerja dengan meja magnet adalah, selain permukaan benda kerja yang akan dijadikan dasar/basic penggerindaan harus besih dari kotoran dan tidak ada chip/beram yang mengganjal, permukaan meja magnet juga harus benar-benar bersih dari kotoran agar dapat menghasilkan penggerindaan rata rata dan sejajar (Gambar 4.3). Jika meja magnet berdasarkan hasil pengecekan dengan dial indikator kondisinya tidak sejajar lagi, maka harus dilakukan penggerindaan pada permuakaannya agar dapat menghasilkan penggerindaan datar yang benar-benar sejajar (Gambar 4. 4)



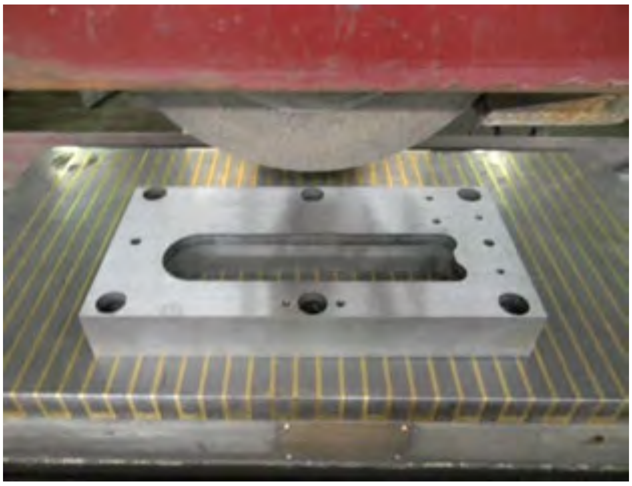
Gambar 4.3 .Meja magnet harus benar-benar bersih dari kotoran



Gambar 4.3 . Penggerindaan permukaannya meja magnet

a) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Panjang dan Lebar

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar, dapat dilakukan langsung menggunakan meja magnet tanpa harus menggunakan alat bantu penahan (Gambar 4.4). Hal ini dapat dilakukan karena dengan bidang yang luas, meja magnet akan dapat mengikat/mencekam dengan kuat.



Gambar 4.4 . Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar

b) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Kecil

Pengikatan benda kerja yang memilki ukuran relatif kecil juga dapat dilakukan pengikatan langsung menggunakan meja magnet, hanya

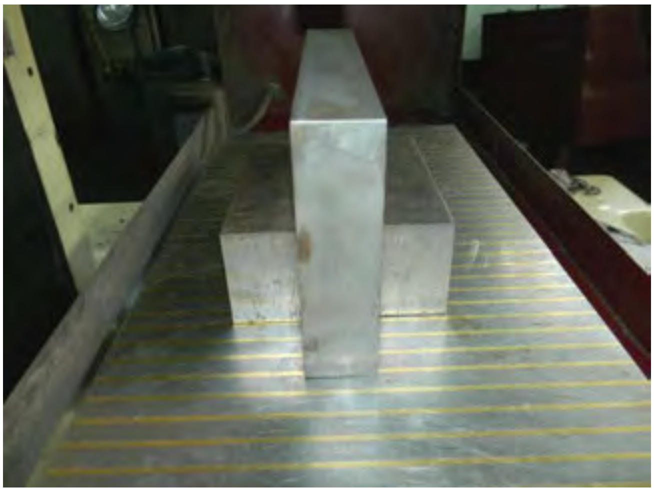
saja dengan cara dan teknik yang berbeda jika dibandingkan dengan pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar. Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif kecil, pada posisi bagian sekeliling benda kerja harus ditahan dengan menggunakan pelat atau alat penahan lainnya (Gambar 4.5). Hal ini harus dilakukan, agar benda kerja tidak mudah terdorong kedepan/kebelakang dan kesamping kanan/kiri atau terlepas akibat dari pengikatan meja magnet yang kurang kuat karena luasan benda kerja yang diikat relatif kecil kecil.



Gambar 4.5. Pengikatan benda kerja yang memiliki
ukuran relatif kecil

c) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Tinggi

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif tinggi juga dapat dilakukan pengikatan langsung menggunakan meja magnet, hanya saja dengan cara dan teknik yang berbeda jika dibandingkan dengan cara pengikatan benda kerja sebelumnya. Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif tinggi, pada posisi bagian samping kanan dan kiri benda kerja harus ditahan dengan menggunakan balok (Gambar 4.6). Hal ini harus dilakukan, agar benda kerja tidak jatuh menyamping akibat pengikatan meja magnet yang kurang kuat karena luasan benda kerja yang diikat relatif kecil.



Gambar 4.6. Pengikatan benda kerja berukuran relatif tinggi

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Presisi**

  Pengikatan benda kerja dengan ragum presisi pada umumnya dilakukan untuk mendapatkan hasil penggerindaan rata, sejajar dan siku. Cara/tekniknya tergantung dari bentuk atau profil dan ukuran benda kerjanya. Yang harus diperhatikan dalam melakukan pengikatan benda kerja dengan ragum adalah, selain permukaan benda kerja yang akan dijadikan dasar/basic penggerindaan harus besih dari kotoran dan tidak ada chip/beram yang mengganjal, dasar bodi dan permukaan mulut ragum juga harus benar-benar bersih dari kotoran agar dapat menghasilkan penggerindaan rata, sejajar dan siku (Gambar 4.7).



Gambar 4.7. Kondisi ragum presisi harus bersih

a) Pengikatan Benda Kerja Berkuran Relatif Pendek

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek, dapat dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah satu buah (Gambar 4.8). Hal ini dapat dilakukan karena hampir sepanjang benda kerja terikat pada mulut ragum, sehingga sudah dapat terikat dengan kuat.



Gambar 4.8. Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek

b) Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Panjang

Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang, harus dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah dua buah (Gambar 4.9). Hal ini harus dilakukan agar sepanjang benda kerja dapat terikat pada mulut ragum, sehingga dapat terikat dengan kuat.



Gambar 4.9. Pengikatan benda kerja berukuran relatif panjang

c) Pengikatan Benda Kerja Berbentuk/Profil Bulat

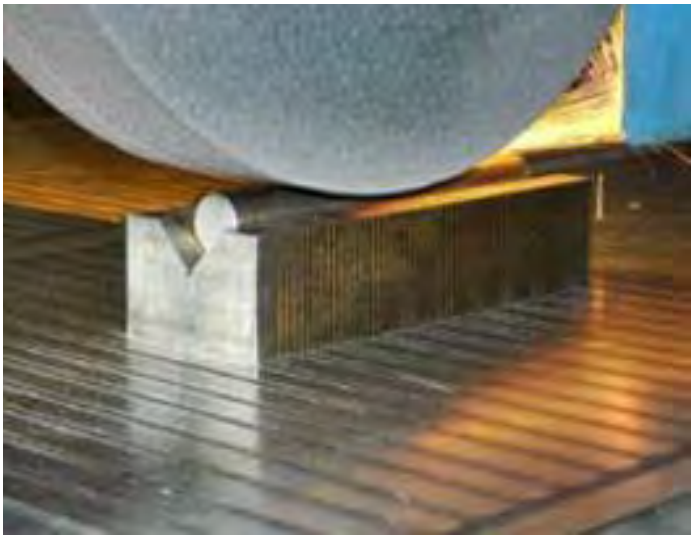
Pengikatan benda kerja yang memiliki bentuk atau profil bulat juga dapat dilakukan menggunakan ragum presisi, dengan catatan ketinggian pengikatannya tidak boleh melebihi setengah diameter benda kerja (Gambar 4.10). Cara pengiktan seperti ini harus dilakukan agar benda kerja tidak terdorong keatas, sehingga dapat terikat dengan baik dan kuat.



Gambar 4.10. Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penghantar Magnet Alur V**

Pengikatan benda kerja dengan balok penghantar magnet berbentuk alur V, pada umumnya dilakukan untuk penggerindaan benda kerja berbentuk bulat. Dengan alur berbentuk V, maka balok penghantar magnet dapat mengikat benda kerja berbentuk bulat pada dua titik singgung memanjang sehingga dapat mengikat benda kerja dengan baik. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada alur V baru kemudian meja magnetiknya diaktifkan(Gambar 4.11),.



Gambar 4.11. Pengikatan benda kerja dengan balok
penghantar magnet alur V

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penyiku**

  Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku, adalah salah satu alternatif pengikatan benda kerja, yang pada umumnya dilakukan untuk pengikatan benda kerja berbentuk khusus yang tidak dapat dilakukan pengikatan dengan cara lain. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada balok penyiku, baru kemudian diikat dengan alat bantu klem C (Gambar 4.12).



Gambar 4.12. Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Sudut Universal Presisi**

  Pengikatan benda kerja dengan ragum sudut universal presisi, pada umumnya dilakukan untuk mendapatkan hasil penggerindaan miring dengan besar sudut tertentu. Ketelitian alat ini dapat mencapai nilai detik, sehingga dapat menghasilkan kemiringan bidang yang presisi. Cara pengikatannya adalah dengan meletakkan benda kerja pada mulut ragum sudut universal presisi yang sudah disetel sudutnya, baru kemudian dikencangkan (Gambar 4.13).



Gambar 4.13. Pengikatan benda kerja ragum sudut universal presisi

b. Penggunaan Media Pendingin

Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar (Gambar 4.14), bertujuan mendinginkan panas pada benda kerja yang timbul akibat terjadinya singgungan dengan roda gerinda dan membersihkan permukaan roda gerinda dari kotoran dan serbuk hasil pemotongan yang menempel.

Syarat-syarat media pendingin yang baik diantaranya:

- Mampu menyerap panas dengan baik
- Tidak mudah panas
- Memilki tingkat kekentalan (viskositas) rendah
- Tidak mengandung asam dan garam



Gambar 4.14. Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar

- **Jenis Media Pendingin**

  Media pendingin yang umum digunakan pada proses penggerindaan ada dua jenis diantaranya, *solube oils* dan pendingin campuran kimia

  - ***Solube oils***

    Solube oils, adalah salah satu jenis media pendingin berupa campuran antara oli (hasil penambangan) dengan bahan tambah tertentu. Dalam penggunaannya harus dicampur dengan air dengan perbandingan antara 1:20 ÷ 1:40, artinya 20 ÷ 40 % berupa air dan 1 % berupa *solube oils,* dan setelah dilakukan pencampuran dua bahan tersebut hasilnya akan berwarna putih seperti air santan atau susu. Media pendingin jenis ini, yang umum digunakan diantaranya, dromus D dan E yang diproduksi oleh *Shell Oil.*

  - **Pendingin Campuran Kimia**

    Pendingin campuran kimia, adalah salah satu jenis media pendingin berupa campuran dari beberapa jenis bahan kimia diantaranya: sodium nitrit, triethanolamine dan sodium mercaptobenzothia zole. Dalam penggunaannya harus dicampur dengan air dengan perbandingan antara 1:50 ÷ 1:80, artinya 50 ÷ 80 % berupa air dan 1 % berupa oli campuran kimia, dan setelah dilakukan pencampuran

hasilnya tidak akan berwarna karena mempunyai sifat tembus pandang. Media pendingin jenis ini memiliki keseimbangan dan perlindungan karat yang baik, jika dibandingkan dengan media pendingin jenis *solube oil*. Salah satu contoh jenis media pendingin campuran kimia yang umum digunakan adalah BP Energol GF.15

- **Konstruksi Pendingin Yang Baik.**

Pendinginan pada proses penggerindaan datar yang baik,harus didukung adanya kondisi konstruksi pendingin yang baik pula. Konstruksi pendingin yang baik harus memiliki beberapa kriteria diantaranya:

- Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah (Gambar 4.15), sehingga cairan pendingin dengan tepat menyemprot pada benda kerja dan roda gerinda.



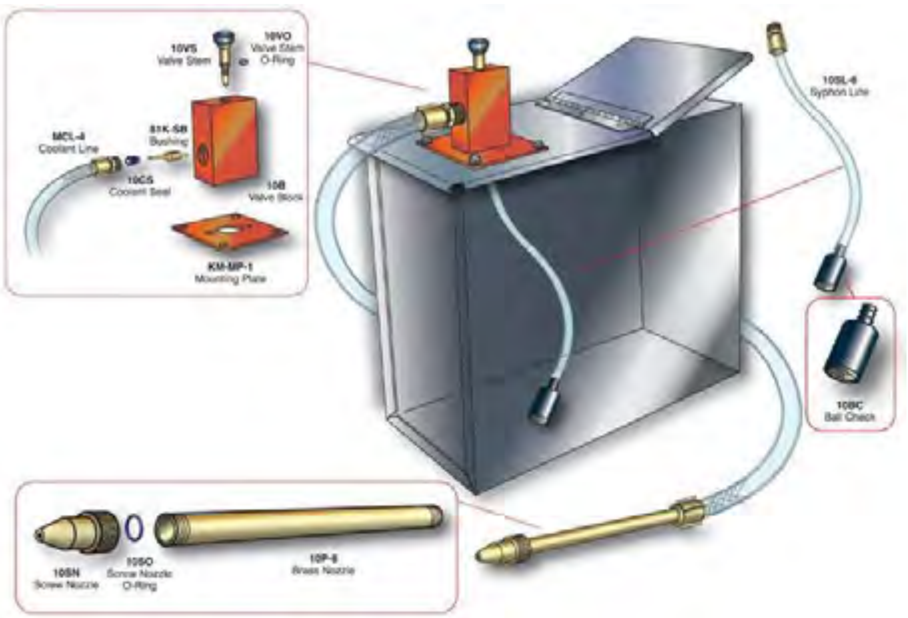
Gambar 4.15. Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah

- Pengarah/mulut cairan pendingin berbentuk pipih, sehingga dapat melebar semprotan cairannya
- Pompa cairan pendingin (Gambar 4.16) harus dapat menjamin terjadinya tekanan/dorongan cairan pendingin yang stabil



Gambar 4.16. Pompa cairan pendingin

- Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin (Gambar 4.17), harus dapat menjamin keseimbangan tekanan/dorongan cairan pendingin



Gambar 4.17. Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin

c. Proses Penggerindaan Datar

Mesin gerinda datar dengan berbagai kelengkapannya dapat digunakan untuk penggerindaan diantaranya: penggerindaan rata sejajar dan siku,

miring dan alur/profil. Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang baik, langkah-langah yang harus dilakukan sebelum melakukan penggerindaan datar meliputi:

- Mengecek kodisi mesin dan yakinkan mesin siap digunakan
- Mengecek kondisi roda gerinda dengan membuka tutup pelindungnya (Gambar 4.14) dan yakinkan roda gerinda siap digunakan. Jika roda gerinda permukaanya rusak atau tumpul, lakukan pembentukan dan penajaman dengan cara di dresing (Gambar 4.15).



Gambar 4.14. Mengecek kondisi roda gerinda



Gambar 4.15. Mendresing roda gerinda

- **Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku**

  Penggerindaan rata, sejajar dan siku dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan meja magnet dan ragum persisi.

  a) Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku Dengan Meja Magnet

  Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet (Gambar 4.16), dapat dilakukan jika benda kerja sudah berbentuk balok persegian atau persegi panjang.



Gambar 4.16. Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet

Secara garis besar penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan meja magnet langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

Pengerindaan Bidang Pertama:

- Pasang benda kerja pada meja magnet dan yakinkan bahwa meja magnet dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesaui prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya

- Lakukan penggerindaan bidang pertama hingga mendapatkan bidang dasar untuk penggerindaan bidang berikutnya (kedua/sebaliknya).
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak menganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan kedua

Pengerindaan Bidang Kedua:

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang kedua. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan). Agar hasi penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari kotoran
- Lakukan penggerindaan bidang kedua, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak) atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk benada kerja keras), sehingga tidak menganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan bidang ketiga

Pengerindaan Bidang Ketiga:

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang ketiga. Rubah posisi benda kerja dengan memposisikan dua bidang yang sudah

dilakukan penggerindaan diletakkan pada posisi bebas penggerindaan (samping kanan dan kiri). Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang rata, siku dan sejajar, letakkan bidang dasar penggerindaan yang sudah yakin bahwa bidang tersebut sudah siku dengan bidang kesatu dan kedua walaupun belum dilkukan penggerindan.

- Lakukan penggerindaan bidang ketiga, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak menganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan keempat

Pengerindaan Bidang Keempat:

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang keempat. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya bidang tiga diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan bidang empat). Agar hasi penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari kotoran
- Lakukan penggerindaan bidang kedua, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja

b) Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku Dengan Ragum Presisi

Penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi (Gambar 4.17), dapat dilakukan jika benda kerja sudah berbentuk balok persegian atau persegi panjang.



Gambar 4.17. Penggerindaan rata, sejajar dan siku
dengan ragum presisi

Secara garis besar penggerindaan rata, sejajar dan siku dengan ragum presisi langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

Pengerindaan Bidang Pertama:

- Pasang benda kerja pada meja magnet, dan yakinkan bahwa ragum presisi dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesaui prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidang pertama hingga mendapatkan bidang dasar untuk penggerindaan bidang berikutnya (kedua/sebaliknya).
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak menganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan kedua

Pengerindaan Bidang Kedua:

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang kedua. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan). Agar hasi penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari kotoran
- Lakukan penggerindaan bidang kedua, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk roda gerinda keras), sehingga tidak menganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan bidang ketiga

Pengerindaan Bidang Ketiga:

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang ketiga. Rubah posisi benda kerja dengan memposisikan dua bidang yang sudah dilakukan penggerindaan diletakkan pada posisi bebas penggerindaan (samping kanan dan kiri). Untuk mendapatkan hasil penggerindaan yang rata, siku dan sejajar, letakkan bidang dasar penggerindaan yang sudah yakin bahwa bidang tersebut sudah siku dengan bidang kesatu dan kedua walaupun belum dilkukan penggerindan.
- Lakukan penggerindaan bidang ketiga, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda

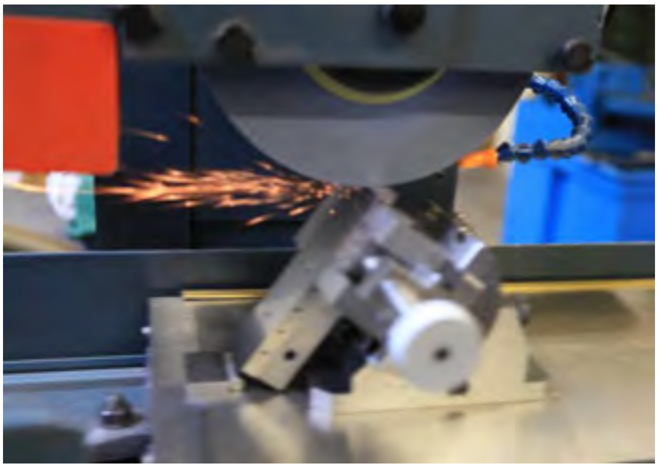
gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus atau batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus, sehingga tidak menganggu pemasangan benda kerja untuk penggerindaan keempat

Pengerindaan Bidang Keempat:

- Untuk melanjutkan penggerindaan bidang keempat. rubah posisi benda kerja dengan membalikannya (yang tadinya bidang tiga diatas diletakkan dibawah sebagai bidang dasar penggerindaan bidang empat). Agar hasi penggerindaanya sejajar antara bidang satu dan dua, kondisi meja magnet dan benda kerja harus benar-benar bersih dari kotoran
- Lakukan penggerindaan bidang keempat, hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja

- **Penggerindaan Miring**

Penggerindaan bidang miring, pengikatan benda kerjanya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan ragum sudut universal presisi (Gambar 4.18).



Gambar 4.18. Penggerindaan bidang miring dengan ragum sudut universal presisi

Secara garis besar penggerindaan miring dengan ragum sudut universal presisi langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

- Pasang benda kerja pada ragum sudut presisi dan yakinkan bahwa ragum dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesaui prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidang miring hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak) atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk benda kerja keras), sehingga hasil penggerindaan langsung dapat digunkan

- **Penggerindan Alur/Profil Datar**

Penggerindaan alur datar, pengikatannya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan meja magnet (Gambar 4. 18). Bentuk alur/profil yang dihasilkan tergantung dari bentuk/profil roda gerinda yang digunakan.



Gambar 4.18. Penggerindaan alur/profil dengan meja magnet

Secara garis besar penggerindaan alur/profil dengan meja magnet langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

- Pasang benda kerja pada meja magnet dan yakinkan bahwa meja magnet dan permukaan benda kerja yang akan dijadikan bidang dasar penggerindaan dalam keadaan bersih tidak ada yang mengganjal.
- Atur langkah memanjang dan melintang dengan mengatur stopper gerak meja, dengan panjang langkah sesaui prosedur yang telah dijelaskan pada materi sebelumnya
- Lakukan penggerindaan bidangalur/profil hingga mencapai ukuran dan kehalusan sesuai tuntutan pada gambar kerja
- Lepas benda kerja dari meja magnet, selanjutnya bersihkan meja magnet dan benda kerja dari kotoran. Jika pada sisi ujung bidang permukaan benda kerja terdapat chip akibat dorongan roda gerinda pada saat penggerindaan, bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kikir halus (untuk benda kerja lunak) atau dengan batu gerinda berbentuk batang yang gritnya halus (untuk benda kerja keras), sehingga hasil penggerindaan langsung dapat digunkan

d. Penerapan Kesahatan, keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L) Pada Proses Penggerindaan datar

Mesin gerinda datar merupakan salahsatu jenis mesin yang memilki kepresisian tinngi dan dapat menghasilkan produk yang memiliki kepresisian tinggi pula. Maka dari itu, dalam melaksakan penggerindaan datar selain harus memilki pengetahun dan kompetensi yang memadai, penerapan kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan K3L harus benar-benar harus dilaksanakan atau diterapkan. Terdapat beberapa kegiatan standar yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan terkait penerapan K3L pada saat melakukan proses pengerindaan datar, diantaranya:

1) **Yang Harus Dilakukan**

Kegiatan yang harus dilakukan terkait penerapan K3L pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

a) **Menggunakan Pakaian Kerja**

Untuk menghindari baju dan celana harian terkena kotoran, oli dan benda-benda lain pada saat melakukan proses penggerindaan datar, operator harus menggunakan pakaian kerja yang standar sebagaimana terlihat pada (Gambar 4.19).



Gambar 4.19. Menggunakan pakaian kerja yang standar pada saat proses pembubutan

b) **Menggunakan Kaca Pengaman *(Safety Glasses)***

Untuk menghindari mata terkena atau kemasukan tatal/beram pada saat melakukan proses penggerindaan datar, maka selama melakukan penggerindaan harus menggunakan kaca mata yanag sesuai standar keselamatan kerja (Gambar 4.20)



Gambar 4.20. Menggunaan kaca mata yang standar pada saat proses pembubutan

c) Menggunakan Sepatu Kerja

Pada saat melakukan proses penggerindaan datar, bisa saja kemungkinan terjadi benda/alat atau perlengkapan lain terjatuh dari atas dan juga oli yang berceceran. Maka dari itu, pada saat melakukan proses penggerindaan datar harus menggunakan sepatu kerja sesuai standar yang berlaku (Gambar 4.21).



Gambar 4.21. Menggunakan sepatu kerja yang standar pada saat proses pembubutan

d) Melakukan Proses Pengukuran Hasil Penggerindaan Harus Benar Dan Aman.

Dalam melakukan pengukuran hasil penggerindaan datar, benda kerja yang akan diukur tidak harus dilepas terlebih dahulu. Namun untuk

mendapatkan hasil pengukuran yang tepat dan aman dalam melakukannya harus mengikuti prosedur yang telah ditetapkan diantaranya:

- Meja mesin harus dalam kondisi berhenti
- Benda kerja dan meja magnetik harus bersih dari kotoran
- Jika roda gerinda masih tetap berputar, jauhkan posisinya dari titik pengukuran

Proses pengukuran hasil penggerindaan yang benar dan aman dapat dilihat pada (Gambar 4.22).



Gambar 4.22. Proses pengukuran hasil penggerindaan yang benar dan aman

2) Yang Tidak Boleh Dilakukan

Kegiatan yang tidak boleh dilakukan pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

a) Menempatkan Peralatan Kerja dan Alat Ukur Yang Tidak Aman

Agar semua peralatan termasuk alat ukur aman dan mudah diambil pada saat akan digunakan, peralatan dan alat ukur yang digunakan pada proses penggerindaan datar harus diletakkan dan ditempatkan pada posisi yang aman dan ditata dalam penempatannya. Penempatan peralatan sebagaimana (Gambar 4.23), sangat tidak

dibenarkan karena peralatan rawan akan terjadinya kerusakan akibat saling berbenturan atau mudah terjatuh.



Gambar 4.23. Penempatkan peralatan kerja yang tidak aman

b) Membuka Penutup Roda Gerinda

Membuka penutup roda gerinda pada saat mesin gerinda datar digunakan (Gambar 4.24), adalah kegiatan yang sangat membahyakan bagi operator dan orang-orang yang ada disekitarnya. Karena disamping percikan cairan pendingin akan bertebaran kemana-mana, jika terjadi roda gerinda pecah akibat kesalahan penggunaan akan dapat terlempar kearah lingkungan kerja sehingga dapat mengenai siapa saja yang ada disekitarnya.



Gambar 4.24. Membuka penutup roda gerinda pada saat mesin gerinda datar digunakan

c) **Berkerumunan Disekitar Mesin Gerinda Datar Tanpa Alat Pelindung Keselamatan Kerja**

Berkerumunan disekirtar mesin gerinda datar yang sedang dioperasikan, tanpa menggunakan alat pelindung keselamatan kerja adalah salahsatu kegiatan yang sangat membahayakan, karena rawan terjadi kecelakaan akibat loncatan percikan api akibat pemotongan, debu/beram atau perlengkapan mesin gerinda datar yang terjatuh (Gambar 4.25)



Gambar 4.25. Berkerumunan disekirtar mesin gerinda datar yang sedang dioperasikan, tanpa menggunakan alat pelindung keselamatan kerja

d) **Membuang Debu atauTatal Bersama Jenis Sampah Lainnya**

Kegiatan membuang tatal/beram hasil pembubutan bersama-sama jenis sampah lainnya sangatlah tidak dianjurkan (Gambar 4.26), karena demi kesehatan lingkungan sampah jenis organik dan an-organik seharusnya dibedakan sehingga pengolahan akhirnya lebih mudah



Gambar 4.26. Membuang tatal/beram, besama jenis sampah lainnya

3. Rangkuman

Teknik pengikatan benda kerja:

- **Pengikatan benda kerja dengan meja magnet:**

  Yang harus diperhatikan pengikatan benda kerja dengan meja magnet adalah, selain permukaan benda kerja yang akan dijadikan dasar/basic penggerindaan harus besih dari kotoran dan tidak ada chip/beram yang mengganjal, permukaan meja magnet juga harus benar-benar bersih dari kotoran agar dapat menghasilkan penggerindaan rata rata dan sejajar

  - Pengikatan Benda Kerja Berukuran Panjang dan Lebar

    Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar, dapat dilakukan langsung menggunakan meja magnet tanpa harus menggunakan alat bantu penahan
  - Pengikatan Benda Kerja Berukuran Kecil

    Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif kecil, pada posisi bagian sekeliling benda kerja harus ditahan dengan menggunakan pelat atau alat penahan lainnya
  - Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Tinggi

    Untuk pengikatan benda kerja yang berukuran relatif tinggi, pada posisi bagian samping kanan dan kiri benda kerja harus ditahan dengan menggunakan balok

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Presisi:**
  - Pengikatan Benda Kerja Berkuran Relatif Pendek

    Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif pendek, dapat dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah satu buah
  - Pengikatan Benda Kerja Berukuran Relatif Panjang

    Pengikatan benda kerja yang memiliki ukuran relatif panjang, harus dilakukan menggunakan ragum presisi berjumlah dua buah
  - Pengikatan Benda Kerja Berbentuk/Profil Bulat

    Pengikatan benda kerja yang memiliki bentuk atau profil bulat juga dapat dilakukan menggunakan ragum presisi, dengan catatan ketinggian pengikatannya tidak boleh melebihi setengah diameter benda kerja

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penghantar Magnet Alur V:**

  Pengikatan benda kerja dengan balok penghantar magnet berbentuk alur V, pada umumnya dilakukan untuk penggerindaan benda kerja berbentuk bulat.

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Balok Penyiku:**

  Pengikatan benda kerja dengan balok penyiku adalah salah satu alternatif pengikatan benda kerja, yang pada umumnya dilakukan untuk pengikatan benda kerja berbentuk khusus yang tidak dapat dilakukan pengikatan dengan cara lain. Cara pengikatan benda kerja pada balok penyiku salah satunya dengan alat bantu klem C.

- **Pengikatan Benda Kerja Dengan Ragum Sudut Universal Presisi:**

  Pengikatan benda kerja dengan ragum sudut presisi, pada umumnya dilakukan untuk mendapatkan hasil penggerindaan miring dengan besar sudut tertentu. Ketelitian alat ini dapat mencapai nilai detik, sehingga dapat menghasilkan kemiringan bidang yang presisi.

Penggunaan Media Pendingin:

- **Jenis Media Pendingin**
  - *Solube oils*

    Solube oils, adalah salah satu jenis media pendingin berupa campuran antara oli (hasil penambangan) dengan bahan tambah tertentu. Dalam penggunaannya harus dicampur dengan air dengan perbandingan antara 1:20 ÷ 1:40, artinya 20 ÷ 40 % berupa air dan 1 % berupa *solube oils*
  - Pendingin Campuran Kimia

    Pendingin campuran kimia, adalah salah satu jenis media pendingin berupa campuran dari beberapa jenis bahan kimia diantaranya: sodium nitrit, triethanolamine dan sodium mercaptobenzothia zole. Dalam penggunaannya harus dicampur dengan air dengan perbandingan antara 1:50 ÷ 1:80, artinya 50 ÷ 80 % berupa air dan 1 % berupa oli campuran kimia.

- **Konstruksi Pendingin Yang Baik.**
  - Posisi nozzle harus dapat diatur dengan mudah (Gambar 4.15), sehingga cairan pendingin dengan tepat menyemprot pada benda kerja dan roda gerinda.
  - Pengarah/mulut cairan pendingin berbentuk pipih, sehingga dapat melebar semprotan cairannya
  - Pompa cairan pendingin harus dapat menjamin terjadinya tekanan/dorongan cairan pendingin yang stabil
  - Sirkulasi saluran dan sistim penyaringan cairan pendingin, harus dapat menjamin keseimbangan tekanan/dorongan cairan pendingin

Proses Penggerindaan Datar:

- **Penggerindaan Rata, Sejajar dan Siku**

  Penggerindaan rata, sejajar dan siku dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, dengan meja magnet dan ragum persisi.

- **Penggerindaan Miring**

  Penggerindaan bidang miring, pengikatan benda kerjanya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan ragum sudut universal presisi

- **Penggerindan Alur/Profil Datar**

  Penggerindaan alur datar, pengikatannya dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah dengan menggunakan meja magnet. Bentuk alur/profil yang dihasilkan tergantung dari bentuk/profil roda gerinda yang digunakan.

Penerapan Kesahatan, keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L) Pada Proses Penggerindaan datar:

Terdapat beberapa kegiatan standar yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan terkait penerapan K3L pada saat melakukan proses pengerindaan datar, diantaranya:

- **Yang harus dilakukan**

  Kegiatan yang harus dilakukan terkait penerapan K3L pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

  - Menggunakan Pakaian Kerja

    Untuk menghindari baju dan celana harian terkena kotoran, oli dan benda-benda lain pada saat melakukan proses pembubutan, operator harus menggunakan pakaian kerja yang standar.
  - Menggunakan Kaca Pengaman (Safety Glasses)

    Untuk menghindari mata terkena atau kemasukan debu, tatal/beram pada saat melakukan proses penggerindaan datar, maka selama melakukan penggerindaan harus menggunakan kaca mata yang sesuai standar keselamatan kerja

- Menggunakan Sepatu Kerja

  Pada saat melakukan proses penggerindaan datar, bisa saj terjadi kemungkinan benda/alat atau perlengkapan lain terjatuh dari atas dan juga oli yang berceceran. Maka dari itu, pada saat melakukan proses pemnggerindaan harus menggunakan sepatu kerja sesuai standar yang berlaku (Gambar 4.21).

- Melakukan Proses Pengukuran Hasil Penggerindaan Harus Benar Dan Aman.

  Dalam melakukan pengukuran hasil penggerindaan datar, benda kerja yang akan diukur tidak harus dilepas terlebih dahulu. Namun untuk mendapatkan hasil pengukuran yang tepat dan aman dalam melakukannya harus mengikuti prosedur yang telah ditetapkan diantaranya: meja mesin harus dalam kondisi berhenti. benda kerja dan meja magnetik harus bersih dari kotoran dan jika roda gerinda masih tetap berputar, jauhkan posisinya dari titik pengukuran

- **Yang Tidak boleh dilakukan**

  Kegiatan yang tidak boleh dilakukan pada saat proses penggerindaan datar diantaranya:

  - Menempatkan Peralatan Kerja dan Alat Ukur Yang Tidak Aman

    Agar semua peralatan termasuk alat ukur aman dan mudah diambil pada saat akan digunakan, peralatan dan alat ukur yang digunakan pada proses penggerindaan datar harus diletakkan dan ditempatkan pada posisi yang aman dan ditata dalam penempatannya.

  - Membuka Penutup Roda Gerinda

    Membuka penutup roda gerinda pada saat mesin gerinda datar digunakan adalah kegiatan yang sangat membahyakan bagi operator dan orang-orang yang ada disekitarnya. Karena disamping percikan cairan pendingin akan bertebaran kemana-mana, jika terjadi roda gerinda pecah akibat kesalahan penggunaan akan dapat terlempar kearah lingkungan kerja sehingga dapat mengenai siapa saja yang ada disekitarnya.

- Berkerumunan Disekitar Mesin Gerinda Datar Tanpa Alat Pelindung Keselamatan Kerja

  Berkerumunan disekirtar mesin gerinda datar yang sedang dioperasikan, tanpa menggunkanalat pelindung keselamatan kerja adalah salahsatu kegitan yang sangat membahayakan, karena rawan terjadi kecelakaan akibat loncatan beram atau perlengkapan mesin gerinda datar yang terjatuh
- Membuang Debu atauTatal Bersama Jenis Sampah Lainnya

  Kegiatan membuang tatal/beram hasil pembubutan bersama-sama jenis sampah lainnya sangatlah tidak dianjurkan, karena demi kesehatan lingkungan sampah jenis organik dan an-organik seharusnya dibedakan sehingga pengolahan akhirnya lebih mudah

4. Tugas

a. Buat rangkuman secara singkat, terkait materi teknik penggerindaan
b. Jelaskan dengan singkat, apa yang terjadi apabila dalam melakukan penggerindaan datar tidak berdasarkan prosedur yang telah ditetapkan

5. Test Formatif

a. Jelaskan dengan singkat, persyaratan apa saja yang harus dilakukan sebelum melakukan peggerindaan datar dengan meja magnetik
b. Jelaskan dengan singkat, cara pengikatan benda kerja dengan meja magnetik yang memiliki ukuran relatif panjang dan lebar, keci dan tinggi
c. Jelaskan dengan singkat, persyaratan apa saja yang harus dilakukan sebelum melakukan peggerindaan datar dengan ragum presisi
d. Jelaskan dengan singkat, cara pengikatan benda kerja dengan ragum presisi yang memiliki ukuran relatif pendek dan panjang
e. Jelaskan dengan singkat, cara pengikatan benda kerja dengan ragum presisi yang memiliki bentuk atau profil bulat
f. Jelaskan dengan singkat cara penggunaan balok penghantar magnet berbentuk alur V pada proses penggerindaan datar

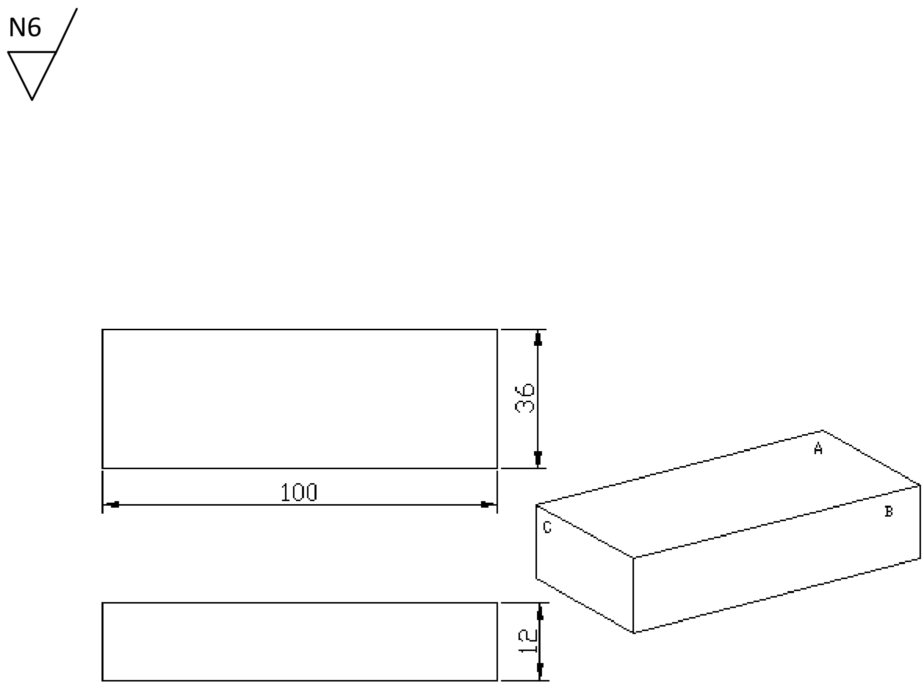
g. Jelaskan dengan singkat cara penggunaan balok siku pada proses penggerindaan datar
h. Jelaskan dengan singkat, tujuan Penggunaan media pendingin pada proses penggerindaan datar
i. Jelaskan dengan singkat, beberapa persyaratan media pendingin yang baik
j. Jenis media pendingin ada dua, sebutkan dan jelaskan karakteristiknya
k. Sebutkan beberapa criteria konstruksi pendingin yang baik
l. Jelaskan dengan singkat, beberapa persyaratan media pendingin yang baik
m. Jelaskan dengan singkat penggerindaan rata, siku dan sejajar dengan meja magnet
n. Jelaskan dengan singkat penggerindaan rata, siku dan sejajar dengan ragum presisi
o. Jelaskan dengan singkat penggerindaan miring dengan ragum sudut universal presisi
p. Jelaskan dengan singkat penggerindaan alur/profil dengan meja magnetik

Soal Praktek 1:

Menggrinda rata, sejajar dan siku.

1. Peralatan:
   a. Mesin gerinda datar dan perlengkapanya
   b. Mistar sorong
   c. Micometer luar
   d. Micrometer dalam
   e. Batu gosok
   f. Penyiku presisi
2. Bahan:
   Baja lunak 12,4x 0,4x100 mm
3. Keselamatan Kerja
   a. Periksa alat-alat sebelum digunakan
   b. Simpan peralatan pada tempat yang aman dan rapih selama dan sesudah digunakan
   c. Gunakan alat-alat keselamatan kerja pada saat praktikum
   d. Operasikan mesin sesuai SOP
   e. Pelajari gambar kerja, sbelum melaksanakan praktikum
   f. Laksanakan pengecekan ukuran secara berulang sebelum benda kerja dinilaikan

Gambar Kerja 1:



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
I	II	III	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan		
			MENGGERINDA RATA, SIKU DAN SEJAJAR			Digambar	15.11.13	Odi
						Diperiksa		Deden
						Dilihat		
						Disetujui		Hadi M
			PPPPTK BMTI - BANDUNG					

Lembar Penilaian Proses 1:

Tahapan	Uraian Kegiatan	Hasil Penilaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
Persiapan	Memahami SOP			
	Menyiapkan alat keselamatan kerja			
	Menyiapkan gambar kerja			
	Menyiapkan mesin dan kelengkapannya			
	Menyiapkan alat potong sesuai kebutuhan kerja			
	Mengkondisikan lingkungan kerja			
Proses	Menerapkan SOP			
	Menerpakan prinsip-prinsip K3			
	Membaca dan memahami gambr kerja			
	Menyimpan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menyimpan alat potong sesuai SOP			
	Menyimpan alat ukur sesuai SOP			
	Memasang dan menggunakan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menggunakan alat potong sesuai SOP			
	Menggunakan alat ukur sesuai SOP			
	Menggunakan putaran mesin sesuai SOP			
	Menggunakan feding mesin sesuai SOP			
	Mengopersikan mesin sesuai SOP			
Akhir Kegiatan	Membersihkan dan merawat alat ukur			
	Membersihkan mesin dan perlengkapannya			
	Membersikan dan merawat alat potong			
	Membersih lingkungan kerja dan sekitarya			
	Memberi pelumas pada bagian mesin sesuai SOP			

SISWA:	GURU PEMBIMBING:
Nama :	Nama :
Tanda Tangan :	Tanda Tangan :

Lembar Penilaian 1:

LEMBAR PENILAIAN MENGGERINDA RATA, SEJAJAR DAN SIKU	Kode :	
	Mulai tgl :	
	Waktu	Dicapai :
		Standard :

SUB KOMPONEN	Nilai		Keterangan
	Maks.	Yang dicapai	
UKURAN:			
Lebar 36 ± 0.02	18		
Tebal 12 ± 0.02	18		
Kesejajaran bidang A1-A2 ± 0.02	8		
Kesejajaran bidang B1-B2 ± 0.02	8		
Kesejajaran bidang C1-C2 ± 0.02	8		
Kesikuan C-A ± 0.02	10		
Kesikuan B-A ± 0.02	10		
Kesikuan C-B ± 0.02	10		
Sub total	90		
TAMPILAN:			
Kehalusan permukaan N7 (6 bidang)	6		
Penyelesaian/finising	4		
Sub total	10		
TOTAL	100	Nilai hasil persentase:	Nilai akhir:

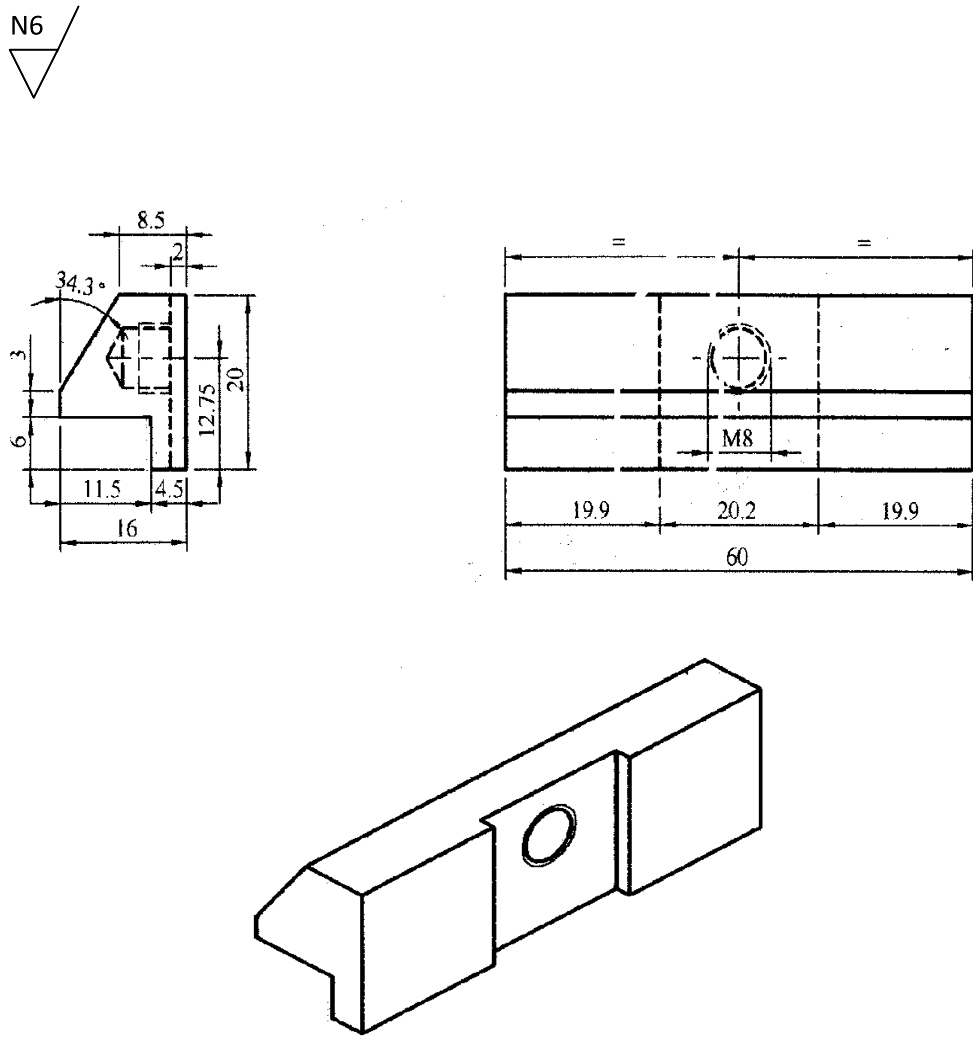
SISWA:	GURU PEMBIMBING:
Nama :	Nama :
Tanda Tangan :	Tanda Tangan :

Soal Praktek 2:

Menggrinda alur, beringkat dan miring.

1. Peralatan:
   a. Mesin gerinda datar dan perlengkapanya
   b. Mistar sorong
   c. Micometer luar
   d. Micrometer dalam
   e. Universal bevel protactor
   f. Batu gosok
   g. Penyiku presisi
2. Bahan:
   Baja lunak 60,4x70,4x90,4 mm
3. Keselamatan Kerja
   a. Periksa alat-alat sebelum digunakan
   b. Simpan peralatan pada tempat yang aman dan rapih selama dan sesudah digunakan
   c. Gunakan alat-alat keselamatan kerja pada saat praktikum
   d. Operasikan mesin sesuai SOP
   e. Pelajari gambar kerja, sbelum melaksanakan praktikum
   f. Laksanakan pengecekan ukuran secara berulang sebelum benda kerja dinilaikan

Gambar Kerja 2:



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan:		
			MENGGERINDA ALUR, BERTINGKAT DAN MIRING			Digambar	15.11.13	Odi
						Diperiksa		Deden
						Dilihat		
						Disetujui		Hadi M
			PPPPTK BMTI - BANDUNG					

Lembar Penilaian Proses 2:

Tahapan	Uraian Kegiatan	Hasil Penilaian		Keterangan
		Ya	Tidak	
Persiapan	Memahami SOP			
	Menyiapkan alat keselamatan kerja			
	Menyiapkan gambar kerja			
	Menyiapkan mesin dan kelengkapannya			
	Menyiapkan alat potong sesuai kebutuhan kerja			
	Mengkondisikan lingkungan kerja			
Proses	Menerapkan SOP			
	Menerpakan prinsip-prinsip K3			
	Membaca dan memahami gambr kerja			
	Menyimpan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menyimpan alat potong sesuai SOP			
	Menyimpan alat ukur sesuai SOP			
	Memasang dan menggunakan perlengkapan mesin sesuai SOP			
	Menggunakan alat potong sesuai SOP			
	Menggunakan alat ukur sesuai SOP			
	Menggunakan putaran mesin sesuai SOP			
	Menggunakan feding mesin sesuai SOP			
	Mengopersikan mesin sesuai SOP			
Akhir Kegiatan	Membersihkan dan merawat alat ukur			
	Membersihkan mesin dan perlengkapannya			
	Membersikan merawat alat potong			
	Membersih lingkungan kerja dan sekitarya			
	Memberi pelumas pada bagian mesin sesuai SOP			

SISWA:	GURU PEMBIMBING:
Nama :	Nama :
Tanda Tangan :	Tanda Tangan :

Lembar Hasil Produk 2:

LEMBAR PENILAIAN MENGGERINDA ALUR, BERINGKAT DAN MIRING		
	Kode :	
	Mulai tgl :	
	Waktu	Dicapai :
		Standard :

SUB KOMPONEN	Nilai		Keterangan
	Maks	Yang dicapai	
UKURAN:			
Lebar 20 ± 0.02	5		
Lebar 6 ± 0.02	5		
Lebar alur 20,2 ± 0.012	8		
Tinggi 16 ± 0.02	5		
Tinggi 8,5 ± 0.02	5		
Tinggi 11,5± 0.02	5		
Tebal 12 ± 0.02	5		
Jarak 6 ± 0.02	5		
Kedalaman 2 ± 0.02	8		
Kesimetrisan 19,9 ± 0.01	5		
Kemiringan 34,3° ± 0,5°	8		
Kesejajaran alur ± 0.02	4		
Kesejajaran bidang bertingkat ± 0.02	4		
Kesejajaran bidang miring ± 0.02			
Kesikuan bidang alur ± 0.02	4		
Kesikuan bidang bertingkat ± 0.02	4		
Kesikuan bidang satu dengan lainnya (6 bidang) ± 0.02	6		
Sub total	88		
TAMPILAN:			
Kehalusan permukaan penggerindaan (9 bidang)	9		
Kerataan hasil penggerindaan	2		
Penyelesaian/finising	1		
Sub total	12		
T**OTAL**	100		Nilai hasil persentase: / Nilai akhir:

SISWA:	GURU PEMBIMBING:
Nama :	Nama :
Tanda Tangan :	Tanda Tangan :

LAMPIRAN:

Tabel Ukuran Butiran Roda Gerinda

Ukuran Butiran	Kode Ukuran Butiran					
Sangat kasar	8	12	16			
Kasar	20	24	26			
Sedang	36	60	80			
Halus	100	120	150	180		
Sangat halus	225	240	280	320		
Halus sekali	400	500	600	800	1000	2000

Tabel Tingkat Kekerasan Roda Gerinda

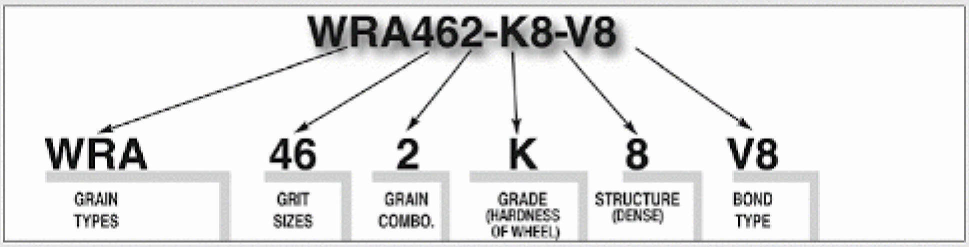
Tingkat Kekerasan	Kode Kekerasan
Lunak sekali	E, F, G, H
Lunak	J, K
Sedang	L, M, N
Keras	O, P,
Sangat Keras	Q, R, S

Tabel Struktur Roda Gerinda

Kelompok	Nomor Struktur		Banyaknya Pori-pori	Kode
	Inggris/ Jerman	Swiss		
Sangat Padat	0 ÷ 1	0 ÷ 9	Pori-pori sedikit	l
Padat	2 ÷ 3	11 ÷ 13	Pori-pori sedang	m
Sedang	4 ÷ 5	14 ÷ 16	Pori-pori banyak	h
Terbuka	6 ÷ 7	17 ÷ 19	Pori-pori halus	f
Sangat Terbuka	8 ÷ 9	20	Pori-pori sangat halus	ff

Tabel Penandaan Roda Gerinda

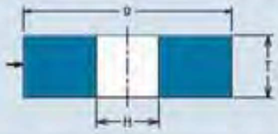
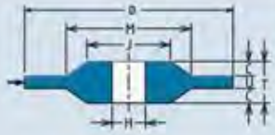
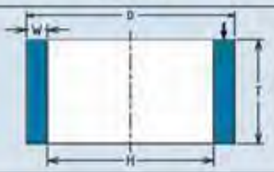
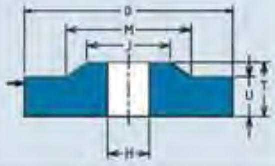
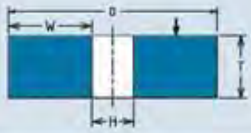
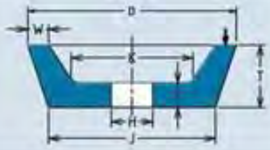
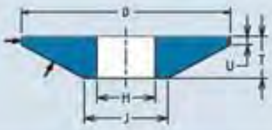
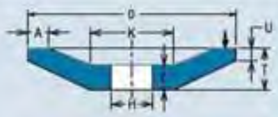
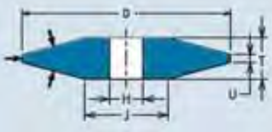
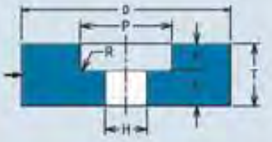
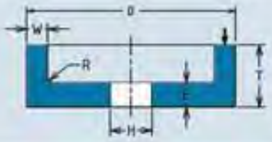
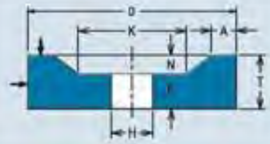
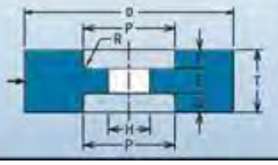
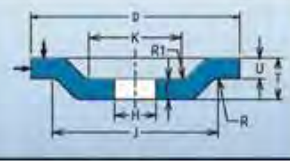
VITRIFIED WHEEL MARKINGS



Abrasives	CGW	SAINT-GOBAIN		TYROLIT	
		NORTON	CARBORUNDUM	CINCINNATI/ BAYSTATE	RADIAC
Regular Aluminum Oxide	A	A, 57A	A	A	A
Semi-Friable Aluminum Oxide	94A	57A	GA	2A, 3A	JA
Mixed Aluminum Oxide	91A	19A, 23A, 53A	DA	97A, 2A	FA, NA
Ceramic	AS3	3SG, 5SG	3SG, 5SG	3BP, 5MSB, 3MSB, 3GA, 5GA	7BW, 8BW
Mono-Crystaline Aluminum Oxide	32A	32A	32AR	32A	32A
Premium Blue Aluminum Oxide	AZ	64A, 32A, 55A, 38A	–	9A, 48A, 12A, 17A, 32A	32A, SA WAA, WA
Ruby Aluminum Oxide	RA	48A	–	–	RA
Pink Aluminum Oxide	PA	55A, 32A, 25A, 64A	PA	87A, 12A, 17A	WAA, RAA, WRA
Premium Pink Aluminum Oxide	PASP	32A, 55A, 86A	–	87A, 32A, 8BP	RAA, WRA
White Aluminum Oxide	WA/83A	38A	AA	9A, 48A	SA, WA
Mixed Aluminum Oxide/ Silicon Carbide	CA	AC	CA	CA	CA
Green Silicon Carbide	GC	39C	GC	5C, 1C	GC
Black Silicon Carbide	C	37C	C	6C, C	C



Tabel Standar Dimensi Roda Gerinda

Shape No.	Name Size	Shape drawing (face with an arrow is to be used)	Shape No.	Name Size	Shape drawing (face with an arrow is to be used)
1	Straight D x T x H		10	Dovetail	
2	Ring D x T x H W ≤ T				
	Disc D x T x H W ≥ T		11	Taper cup D x T x H E ≥ T/4 W ≤ E K > Flange Dia. + 2R	
3	Single taper D x T x H		12	Dished D x T x H E ≥ T/2 K > Flange Dia.	
4	Double taper D x T x H		13	Dished type for saw D x T x H K > Flange Dia. U = E R = U/2	
5	Single concaved D x T x H E ≥ T/2		16	Cones	
6	Straight cup D x T x H W ≤ E E ≥ T/4		20	Single recessed D x T x H E ≥ T/2 K > Flange Dia.	
7	Double concaved D x T x H E ≥ T/2		27	Depressed center D x U x H	

Daftar Pustaka

Widarto, (2088), *Teknik Pemesinan Juilid 1*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional

Jhon Gain, (1996). *Engenering Whorkshop Practice.* An International Thomson Publishing Company. National Library of Australia

……………., 1990. Hand Out - *Teori Gerinda Datar,* Politeknik Manufaktur Bandung.

…………….., 1992. Modul - *Teknik Gerinda Datar,* Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi Bandung.